

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan adalah komponen terpenting dalam membangun bangsa menjadi lebih baik, seperti yang dinyatakan dalam Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, dimaksudkan untuk mewujudkan suasana belajar yang aktif dengan tujuan membantu siswa berkembang menjadi individu yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis dan bertanggung jawab (Rahim *et al.*, 2024). Pendidikan dibutuhkan dalam setiap aspek kehidupan, baik di sekolah (formal), keluarga (nonformal), maupun masyarakat (informal).

Dalam konteks pembelajaran, penilaian atau asesmen adalah bagian penting untuk menilai sejauh mana tujuan pendidikan tercapai. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Arta, (2024) asesmen dalam pendidikan merupakan komponen esensial yang menentukan kualitas dan efektivitas proses pembelajaran. Asesmen tidak hanya digunakan untuk mengukur seberapa siswa memahami topik, tetapi juga untuk menemukan kesalahan konseptual atau kekurangan yang mungkin terjadi. Salah satu masalah utama dalam pembelajaran sains, khususnya fisika, adalah miskonsepsi atau pemahaman yang salah terhadap konsep tertentu. Selama lima tahun terakhir, tingkat miskonsepsi Fisika dikalangan siswa SMA mengalami fluktuasi, dengan penurunan dan kenaikan yang tidak konsisten (Santoso & Setyarsih, 2021). Miskonsepsi ini merujuk pada pemahaman yang salah atau keliru mengenai konsep-konsep fisika

yang dapat menghambat pemahaman siswa terhadap materi yang lebih kompleks di kemudian hari. Untuk mengatasi hal ini, asesmen diagnostik yang dirancang khusus untuk mengidentifikasi miskonsepsi menjadi sangat penting.

Di era digital, teknologi memegang peran penting dalam meningkatkan kualitas pendidikan. Menurut Sundari, (2024) menjelaskan bahwa teknologi digital telah mengubah cara manusia mengakses, menyimpan, dan menyebarkan informasi. Dengan adanya internet dan perangkat mobile, batas-batas ruang dan waktu dalam proses belajar mengajar semakin terkikis. Siswa tidak lagi terpaku pada metode pembelajaran tradisional di ruang kelas, melainkan dapat mengakses berbagai sumber pembelajaran kapan pun dan di mana pun. Salah satu inovasi penting adalah pengembangan platform berbasis web untuk asesmen, yang memungkinkan akses lebih luas, analisis data *real-time*, dan pengumpulan hasil yang lebih efisien. Web adalah kumpulan halaman web yang dapat diakses publik dan saling terkait yang berbagi satu nama domain (Nuh, 2022). Dengan memanfaatkan teknologi berbasis web, guru dapat lebih mudah mengidentifikasi miskonsepsi siswa serta memberikan umpan balik yang akurat dan lebih cepat.

Salah satu alat asesmen yang terbukti efektif dalam mendeteksi miskonsepsi adalah *Four-Tier Test*. *Four-Tier Test* merupakan pengembangan dari tes diagnostik tiga tingkat yang dipadukan dengan *certainty of response index (CRI)* pada alasan jawaban siswa, sehingga data lebih akurat tingkat keyakinannya dalam jawaban maupun alasan jawabannya (Silaban *et al.*, 2024). Tes diagnostik ini memiliki keunggulan karena tidak hanya menilai jawaban siswa, tetapi juga mengevaluasi keyakinan mereka terhadap jawaban tersebut, serta alasan di baliknya. Dengan demikian, *Four-Tier Test* dapat mengidentifikasi miskonsepsi

secara lebih mendalam. Menurut Setianita dalam (Sirya & Rahayu, 2024) dibandingkan dengan jenis tes diagnostik lainnya, tes empat tingkat memiliki keunggulan karena tes ini tidak hanya menilai pengetahuan dasar tetapi juga menilai keyakinan siswa pada jawaban yang mereka pilih, serta alasan di balik jawaban tersebut, sehingga alat ini dapat mengidentifikasi miskonsepsi dengan lebih akurat dan mendalam.

Berdasarkan hasil wawancara dengan ibu RA Nurul Istiqomaliyah, S.Pd selaku guru fisika di SMA Negeri 2 Bangkalan pada tanggal 03 Oktober 2024, salah satu masalah utama dalam pembelajaran fisika adalah kesulitan siswa dalam mengaplikasikan konsep dasar pada soal perhitungan. Guru menggunakan *pretest* berbasis soal Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) melalui *Google Form* untuk mengevaluasi pemahaman awal siswa. Hasil menunjukkan bahwa sebagian besar siswa kesulitan dengan soal perhitungan, meskipun mereka memahami konsep dasarnya. Hal ini mengindikasikan adanya miskonsepsi dalam penerapan konsep fisika, khususnya pada materi Hukum Newton. Miskonsepsi ini disebabkan oleh ketidakmampuan siswa menghubungkan konsep fisika dengan operasi matematis yang diperlukan untuk menyelesaikan soal. Temuan ini juga diperkuat oleh data nilai *pretest* dan *posttest* yang menunjukkan adanya peningkatan pemahaman setelah pembelajaran, namun masih ditemukan kesalahan dalam menyelesaikan soal berbasis hitungan, yang mencerminkan adanya miskonsepsi yang belum sepenuhnya teratasi.

Selain itu, ibu RA Nurul Istiqomaliyah, S.Pd juga menjelaskan bahwa pembelajaran fisika di kelas umumnya menggunakan metode ceramah dan eksperimen sederhana untuk membantu siswa memahami konsep. Sumber belajar

yang digunakan tidak hanya terbatas pada buku teks, tetapi juga dilengkapi dengan video animasi untuk mempelajari materi, khususnya Hukum Newton. Respon siswa pun beragam, beberapa siswa aktif bertanya ketika tidak memahami materi, namun ada pula yang cenderung pasif. Di sisi lain, guru menghadapi tantangan berupa keterbatasan waktu untuk membahas materi secara mendalam dan membimbing siswa yang mengalami kesulitan secara individual. Berdasarkan kondisi tersebut, beliau menyampaikan bahwa dibutuhkan instrumen penilaian yang tidak hanya mudah digunakan oleh siswa, tetapi juga mampu meningkatkan pemahaman serta capaian belajar mereka secara efektif. Oleh karena itu, beliau menyambut baik pengembangan instrumen seperti *Four-Tier Test* berbasis web, karena dinilai dapat membantu guru mengenali miskonsepsi siswa secara lebih mendalam dan menyusun strategi pembelajaran yang lebih tepat guna.

Fenomena serupa juga ditemukan dalam berbagai penelitian terdahulu. Salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Widayani, (2023) di MIA 1 MAN kelas XI mengenai dinamika partikel yang menunjukkan pentingnya penggunaan *Four-Tier Test* untuk mendeteksi miskonsepsi dalam pemahaman konsep-konsep fisika. Penelitian ini mengungkapkan bahwa meskipun siswa menguasai konsep dasar, kesalahan pemahaman muncul ketika mereka dihadapkan pada soal-soal yang membutuhkan pemahaman lebih dalam dan aplikasi praktis dari konsep yang telah dipelajari. Tes diagnostik ini membantu mengidentifikasi kesalahan berpikir yang dapat menyebabkan miskonsepsi dalam materi fisika.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Sarni *et al.*, (2023) pada 36 siswa kelas X di SMKN 1 Muna Barat mengenai listrik dinamis juga menemukan pola

yang serupa. Siswa menunjukkan miskonsepsi tentang hubungan tegangan, hambatan, dan arus listrik dalam rangkaian listrik. Beberapa siswa beranggapan bahwa arus listrik akan berkurang setelah melewati hambatan atau lampu, yang mencerminkan ketidakpahaman dalam mengaitkan teori dengan aplikasi praktis. Ini menunjukkan bahwa masalah serupa yakni kesulitan dalam menghubungkan konsep dasar dengan soal perhitungan terjadi pada berbagai materi fisika, termasuk listrik dan dinamika.

Selanjutnya, penelitian oleh Hanum *et al.*, (2021) menunjukkan bahwa pengembangan instrumen berbasis web untuk mendeteksi miskonsepsi tentang materi usaha dan energi yang merupakan solusi efektif bagi guru. Penelitian ini menghasilkan instrumen berbasis web yang mempermudah proses identifikasi miskonsepsi siswa. Sistem yang dikembangkan mampu secara cepat mengidentifikasi miskonsepsi, mengkategorikan siswa berdasarkan tingkat pemahaman konsep, serta memberikan deskripsi terkait miskonsepsi yang dialami siswa. Selain itu, keberadaan sistem ini memungkinkan guru untuk dengan mudah dan cepat memberikan solusi pembelajaran yang lebih terarah kepada siswa yang mengalami miskonsepsi, sehingga mendukung proses pembelajaran yang lebih optimal dan berbasis data di lingkungan pendidikan.

Selain itu, penelitian oleh Sari *et al.*, (2023) mengenai ikatan kimia di berbagai sekolah menggunakan *Four-Tier Test* berbasis web menunjukkan bahwa meskipun banyak siswa memahami teori dasar tentang ikatan kimia, mereka masih mengalami kesulitan ketika harus mengaplikasikan konsep-konsep tersebut dalam soal yang melibatkan perhitungan matematis. Tes berbasis web ini menunjukkan bagaimana pemahaman konseptual dapat berbeda dengan

kemampuan untuk menerapkan konsep tersebut dalam situasi praktis. Hal ini menegaskan bahwa pemahaman terhadap konsep fisika perlu disertai dengan kemampuan untuk menghubungkan konsep dengan aplikasi matematis dalam soal perhitungan.

Dapat disimpulkan berdasarkan penelitian yang disebutkan sebelumnya bahwa miskonsepsi dalam pembelajaran fisika sering kali berkaitan dengan kesulitan siswa dalam menghubungkan konsep dasar dengan operasi matematis yang diperlukan untuk menyelesaikan soal-soal perhitungan. Hal ini menjadi tantangan besar dalam pembelajaran Hukum Newton, di mana siswa perlu memahami baik konsep dasar maupun kemampuan untuk mengaplikasikan konsep tersebut dalam perhitungan yang lebih kompleks.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, peneliti melaksanakan penelitian dengan judul **“Pengembangan Instrumen *Four-Tier Test* Berbasis Web Untuk Miskonsepsi Pada Materi Hukum Newton”**. Melalui pemanfaatan teknologi ini, diharapkan guru dapat lebih mudah dalam mengevaluasi pemahaman siswa, sekaligus meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Teknologi berbasis web juga memungkinkan pemberian umpan balik yang lebih cepat dan akurat untuk membantu mengatasi miskonsepsi siswa. Aplikasi ini dirancang sebagai alat pembelajaran yang modern dan interaktif, dengan harapan dapat mendukung peningkatan kualitas pendidikan fisika di Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan mengembangkan instrumen *Four-Tier Test* berbasis web yang efektif untuk mendeteksi miskonsepsi pada materi Hukum Newton di SMA Negeri 2 Bangkalan?
2. Bagaimana kelayakan instrumen *Four-Tier Test* berbasis web pada materi Hukum Newton di SMA Negeri 2 Bangkalan sebagai media untuk mendeteksi miskonsepsi siswa?
3. Bagaimana respon siswa terhadap instrumen *Four-Tier Test* berbasis web pada materi Hukum Newton di SMA Negeri 2 Bangkalan?

1.3 Tujuan Penelitian Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disampaikan, tujuan dari pengembangan instrumen *Four-Tier Test* berbasis web adalah sebagai berikut :

1. Untuk merancang dan mengembangkan instrumen *Four-Tier Test* berbasis web yang efektif untuk mendeteksi miskonsepsi pada materi Hukum Newton di SMA Negeri 2 Bangkalan.
2. Untuk menguji kelayakan instrumen *Four-Tier Test* berbasis web pada materi Hukum Newton di SMA Negeri 2 Bangkalan sebagai media untuk mendeteksi miskonsepsi siswa.
3. Untuk mengetahui respon siswa terhadap instrumen *Four-Tier Test* berbasis web pada materi Hukum Newton di SMA Negeri 2 Bangkalan.

1.4 Spesifikasi Produk Yang Diharapkan

Produk yang dikembangkan berupa instrumen *Four-Tier Test* berbasis web untuk mendeteksi miskonsepsi pada materi Hukum Newton di SMA Negeri 2 Bangkalan. Instrumen ini bertujuan untuk mempermudah guru dalam mengidentifikasi kesalahpahaman konsep yang dialami siswa, sekaligus membantu siswa memahami dan memperbaiki miskonsepsi yang mereka miliki.

Sistem berbasis web memungkinkan akses yang fleksibel, baik secara luring maupun daring. Berikut adalah spesifikasi yang diharapkan :

1. Instrumen *Four-Tier Test* berbasis web yang dirancang khusus untuk materi Hukum Newton akan memiliki antarmuka yang *user-friendly*, dengan fitur responsif yang mendukung penggunaan di berbagai perangkat seperti komputer, tablet atau ponsel pintar. Instrumen ini menyediakan soal-soal yang melibatkan empat tingkat penilaian : (1) pemahaman konsep, (2) keyakinan siswa terhadap jawabannya, (3) pemilihan alasan, dan (4) keyakinan terhadap alasan tersebut.
2. Desain interaktif dan responsif menjadi elemen utama dalam pengembangan instrumen berbasis web ini. Antarmuka yang menarik dan intuitif memudahkan pengguna, baik guru maupun siswa, untuk bernavigasi dan menggunakan fitur yang disediakan. Desain responsif memastikan instrumen ini dapat diakses dengan optimal melalui berbagai perangkat, sehingga memudahkan siswa untuk mengerjakan tes dimana saja dan kapan saja, Penggunaan warna dan grafik yang menarik akan meningkatkan keterlibatan siswa selama proses pengujian.
3. Instrumen ini menyajikan soal-soal berbasis *Four-Tier Test* yang didesain untuk mengukur pemahaman siswa terhadap konsep Hukum Newton dengan lebih mendalam. Soal disusun secara sistematis untuk mendeteksi miskonsepsi dan memberikan siswa umpan balik yang jelas tentang area dimana pemahaman mereka masih kurang. Diagram, grafik dan ilustrasi digunakan untuk memperjelas setiap soal dan membantu siswa dalam menjawab dengan lebih baik.

4. Fitur hasil evaluasi akan disajikan setelah siswa menyelesaikan tes, memberikan analisis mendetail mengenai pemahaman dan miskonsepsi siswa. Hasil ini akan membantu guru dalam memberikan intervensi yang lebih tepat guna memperbaiki miskonsepsi yang ditemukan.

1.5 Batasan Penelitian Pengembangan

Batasan dalam pengembangan instrumen ini untuk mendeteksi miskonsepsi pada materi Hukum Newton antara lain sebagai berikut:

1. Subjek penelitian adalah siswa kelas XI di SMA Negeri 2 Bangkalan yang mempelajari materi Hukum Newton.
2. Penelitian difokuskan pada pengembangan instrumen *Four-Tier Test* berbasis web yang bertujuan untuk mendeteksi miskonsepsi pada materi Hukum Newton.
3. Instrumen yang dikembangkan berisi soal-soal terkait konsep Hukum Newton, yang disajikan dalam format *Four-Tier Test*, yaitu pertanyaan, keyakinan atas jawaban, alasan memilih jawaban, dan keyakinan atas alasan tersebut.
4. Materi yang diukur dalam produk pengembangan ini adalah konsep dasar Hukum Newton, termasuk Hukum I, II, dan III Newton
5. Instrumen ini hanya dapat diakses melalui koneksi internet dan menggunakan platform berbasis web. Akses *offline* tidak disediakan.
6. Pengembangan ini terbatas pada pengukuran miskonsepsi siswa, dan tidak berfungsi sebagai media pembelajaran atau pengajaran langsung.

7. Pengembangan ini tidak mencakup fitur lupa *password* secara otomatis. Apabila terjadi kasus lupa kata sandi, pengguna dapat menghubungi admin untuk dilakukan proses *reset password* secara manual.

1.6 Pentingnya Penelitian Pengembangan

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya, penelitian ini bertujuan untuk memperoleh beberapa manfaat sebagai berikut :

1. Manfaat teoretis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah referensi tentang pengembangan instrumen *Four-Tier Test* berbasis web yang bertujuan untuk mendeteksi miskonsepsi pada materi Hukum Newton. Penelitian ini juga dapat memperkaya, khususnya yang menggunakan metode berbasis web untuk identifikasi miskonsepsi.

2. Manfaat Praktis

- a) Bagi Siswa

Siswa dapat memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang konsep Hukum Newton dengan alat tes empat tingkat berbasis web. Melalui instrumen ini, siswa dapat mengetahui miskonsepsi yang mereka miliki sehingga dapat memperbaiki pemahaman mereka secara mandiri. Akses berbasis web juga memudahkan siswa untuk mengerjakan tes kapan saja dan di mana saja.

- b) Bagi Guru

Instrumen ini dapat menjadi alat evaluasi yang efektif bagi guru dalam mendeteksi miskonsepsi siswa terhadap materi Hukum Newton. Dengan

instrumen berbasis web guru dapat memperoleh analisis yang lebih mendalam terhadap pemahaman siswa, sehingga dapat memberikan intervensi yang lebih tepat sasaran.

c) Bagi Sekolah

Pengembangan instrumen ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas evaluasi pembelajaran disekolah, khususnya dalam mata pelajaran Fisika, dengan fokus pada materi Hukum Newton. Hal ini juga mendukung integrasi teknologi dalam proses pembelajaran di sekolah.

d) Bagi Peneliti

Penelitian ini dapat memberikan pengalaman berharga bagi peneliti dalam mengembangkan instrumen evaluasi berbasis web, serta meningkatkan kemampuan peneliti dalam menyelesaikan masalah – masalah praktis terkait pengukuran miskonsepsi. Selain itu, penelitian ini juga memberi peluang untuk mengaplikasikan konsep – konsep teori yang telah dipelajari ke dalam praktik nyata, sehingga peneliti dapat menguji relevansi dan efektivitas teori – teori tersebut.

1.7 Definisi Istilah

Definisi istilah yang terdapat dalam penelitian ini adalah :

1. Instrumen *Four-Tier Test* : Sebuah alat evaluasi yang dirancang untuk mendeteksi miskonsepsi siswa, yang terdiri dari empat tingkatan soal : (1) pertanyaan pilihan ganda, (2) keyakinan siswa terhadap jawaban, (3) pemilihan alasan, dan (4) keyakinan siswa terhadap alasan tersebut.

2. Miskonsepsi : Pemahaman yang salah atau tidak tepat mengenai konsep-konsep ilmiah, yang sering terjadi pada siswa saat mempelajari materi tertentu, dalam hal ini Hukum Newton.
3. Hukum Newton : tiga hukum dasar mekanika klasik yang menjelaskan hubungan antara gerak suatu benda dengan gaya yang bekerja padanya.
4. Evaluasi : Proses pengukuran tingkat pemahaman siswa tentang konsep fisika, dalam hal ini Hukum Newton, melalui alat berbasis web yang memiliki empat tingkat untuk mengidentifikasi tingkat miskonsepsi yang dimiliki siswa.
5. Antarmuka Pengguna (*User Interface – UI*) : Bagian dari platform berbasis web yang memungkinkan pengguna, baik guru maupun siswa, untuk berinteraksi dengan sistem evaluasi, mencakup desain visual yang responsif dan navigasi yang mudah.