

BAB I

PENDAHULUAN

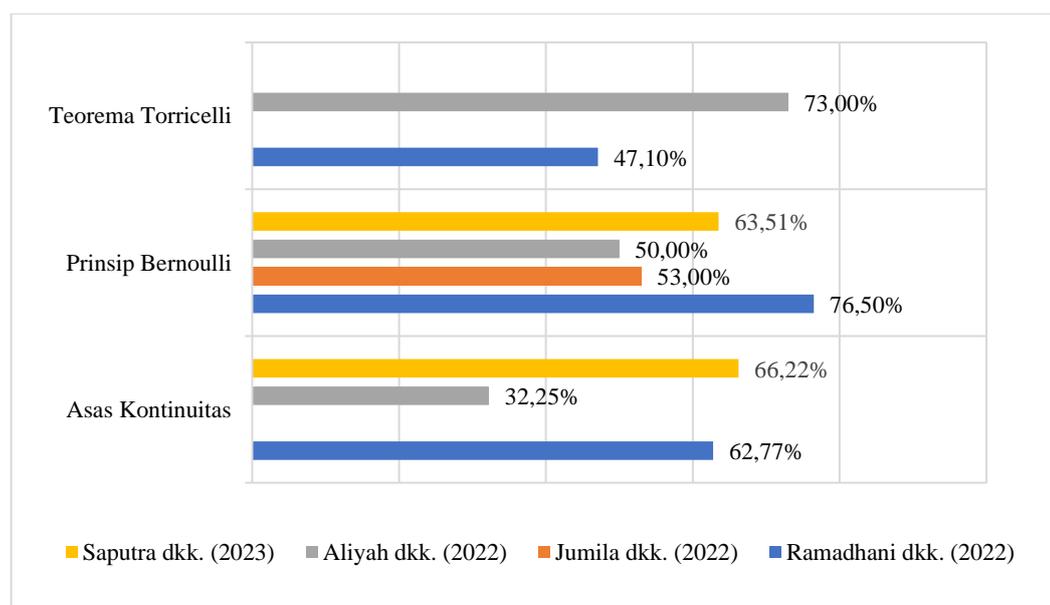
1.1 Latar Belakang Penelitian

Fisika merupakan suatu ilmu yang mempelajari fenomena alam yang dijelaskan dengan menggunakan konsep, teori, hukum, serta persamaan matematis, sehingga dapat diterima oleh pemikiran manusia (Kaniawati dkk., 2016). Sebagai suatu bidang ilmu, fisika mencakup berbagai konsep, yang sebagian besar melibatkan pemikiran yang mendalam. Oleh karena itu, pemahaman konsep sangat berperan penting dalam memecahkan masalah-masalah fisika (Azahra & Wasis, 2023). Peserta didik tidak hanya dituntut untuk mampu menyelesaikan perhitungan secara matematis, akan tetapi dituntut untuk memahami konsep fisika secara mendalam.

Kaniawati dkk. (2016) menjelaskan bahwa pemahaman konsep berkaitan dengan kemampuan seseorang untuk mengabstraksikan objek-objek yang ditemui dan mengkategorikannya ke dalam kelompok tertentu. Dalam proses pembelajaran, seringkali muncul perbedaan pandangan peserta didik dalam memahami suatu konsep, yang umumnya dipengaruhi oleh pengetahuan awal mereka, yang bersumber dari pengalaman sehari-hari serta informasi yang mereka peroleh dari lingkungan sekitar (Kaniawati dkk., 2021). Dalam pembelajaran fisika, konsep-konsep saling berhubungan satu sama lain (Suhandi dkk., 2020), sehingga pemahaman siswa tentang konsep fisika lainnya dapat dipengaruhi oleh konsepsi yang mereka miliki sebelumnya. Oleh karena itu, kesalahan dalam memahami konsep fisika menjadi suatu hal yang serius karena dapat mempengaruhi pemahaman peserta didik terhadap konsep-konsep fisika lainnya.

Dalam ilmu fisika, konsep yang tepat merujuk pada pemahaman yang dikemukakan oleh para ilmuwan fisika (Kaniawati dkk., 2021). Ketika peserta didik meyakini suatu konsep yang bertentangan dengan konsep ilmiah, hal tersebut dapat dianggap sebagai miskonsepsi (Rosita dkk., 2020). Suparno (2013) menyatakan

bahwa miskonsepsi dapat muncul dalam berbagai bentuk, seperti konsep awal, kesalahan, hubungan yang salah antara konsep-konsep, gagasan intuitif atau pandangan naif terhadap sesuatu. Miskonsepsi di bidang fisika tersebar di berbagai topik, termasuk mekanika. Sejauh ini, mekanika merupakan topik dalam fisika yang paling banyak diteliti terkait dengan miskonsepsi (Suparno, 2013). Salah satu materi yang dibahas dalam topik mekanika adalah fluida dinamis. Penelitian terkait miskonsepsi pada materi fluida dinamis telah dilakukan oleh Ramadhani dkk. (2022), Jumilah dkk. (2022), Aliyah dkk. (2022), dan Saputra dkk. (2023). Temuan dari penelitian-penelitian tersebut mengungkapkan bahwa peserta didik masih memiliki miskonsepsi terkait materi fluida dinamis. Miskonsepsi ini tersebar di sub-konsep teorema Torricelli, prinsip Bernoulli, asas kontinuitas. Persentase rata-rata temuan miskonsepsi terkait materi fluida dinamis dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Rata-rata Persentase Miskonsepsi Hasil Studi Literatur

Selain melalui studi literatur, peneliti juga melaksanakan studi pendahuluan di salah satu SMA Negeri di Kota Bandung yang telah mempelajari materi fluida dinamis. Hasilnya mengungkapkan bahwa miskonsepsi masih dimiliki oleh 30% peserta didik terkait materi tersebut. Persentase rata-rata miskonsepsi peserta didik pada setiap sub-konsepnya ditunjukkan oleh Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Rata-rata Persentase Miskonsepsi Hasil Studi Pendahuluan

No.	Sub-Konsep	Persentase Miskonsepsi (%)
1.	Asas Kontinuitas	30,30
2.	Prinsip Bernoulli	40,91
3.	Teorema Torricelli	15,15

Hasil studi pendahuluan yang disajikan pada Tabel 1.1 menunjukkan bahwa peserta didik masih memiliki miskonsepsi terkait materi fluida dinamis. Padahal, setelah mengikuti pembelajaran di kelas, peserta didik seharusnya memperoleh pemahaman yang sesuai dengan konsepsi ilmiah. Hal tersebut menunjukkan bahwa miskonsepsi menjadi masalah yang krusial untuk diteliti karena peserta didik yang mengalami miskonsepsi cenderung resisten terhadap perubahan sehingga sulit menerima pemahaman baru yang tidak sesuai dengan konsepsi awal yang mereka miliki (Suhandi dkk., 2020).

Miskonsepsi adalah suatu kondisi yang sulit diubah karena melekat dalam pikiran peserta didik, terlebih lagi jika miskonsepsi tersebut dapat membantu memecahkan permasalahan tertentu (Suhandi dkk., 2020; Suparno, 2013). Oleh karena itu, sangat penting untuk memahami penyebab munculnya miskonsepsi. Suparno (2013) menyatakan bahwa faktor-faktor seperti guru, peserta didik, buku teks yang digunakan, konteks serta metode pembelajaran dapat menjadi sumber miskonsepsi. Jika melihat fakta di lapangan saat ini, guru lebih sering mengajarkan materi fisika menggunakan bahan ajar konvensional seperti lembar kerja siswa (LKS) dan buku paket, yang hanya berfokus pada rumus dan latihan soal saja. Akibatnya, konsep fisika semakin abstrak bagi peserta didik (Febrianti dkk., 2022). Metode pengajaran konvensional saja tidak cukup untuk mengurangi miskonsepsi. Oleh karena itu, diperlukan metode pengajaran baru yang dapat menimbulkan kebingungan dan keraguan dalam pikiran peserta didik terhadap konsep awal yang dipegangnya (Suparno, 2013). Pembelajaran berbasis konflik kognitif yang melibatkan peserta didik untuk berpikir mendalam bisa menjadi solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut (Mufit, 2018).

Pembelajaran berbasis konflik kognitif adalah suatu pendekatan di mana peserta didik dihadapkan pada suatu kondisi di mana peserta didik menyadari adanya ketidaksesuaian antara pemahaman yang sebelumnya diyakini dengan pengetahuan baru yang mereka peroleh (Lee dkk., 2003). Pembelajaran berbasis konflik kognitif diawali dengan memberikan suatu permasalahan agar peserta didik dapat mengeksplorasi isu yang ada, serta mengungkapkan pandangan mereka berdasarkan pemahaman pribadi hingga akhirnya mereka memperoleh konsep yang lebih tepat (Nurmatarina & Novita, 2021). Pada hakikatnya, pembelajaran berbasis konflik kognitif melibatkan peserta didik dalam proses penemuan dan perubahan konseptual (Mufit, 2018). Strategi ini memungkinkan peserta didik merekonstruksi pengetahuan mereka dengan menentukan konsep mana yang perlu dipertahankan atau diperbaiki (Setyarini & Admoko, 2021).

Beberapa penelitian berhasil memberikan pengaruh penerapan strategi konflik terhadap penurunan persentase miskonsepsi peserta didik yang diimplementasikan ke dalam model pembelajaran (Hasanah dkk., 2020; Nurmatarina & Novita, 2021; Setyarini & Admoko, 2021). Penelitian-penelitian tersebut mengungkapkan bahwa model pembelajaran yang mengintegrasikan strategi konflik kognitif berhasil mengurangi tingkat miskonsepsi peserta didik. Namun, disisi lain, implementasi model pembelajaran berbasis konflik kognitif ini sebaiknya didukung oleh media interaktif yang mencakup elemen audio visual agar konsep-konsep yang dianggap abstrak lebih mudah dipahami oleh peserta didik (Setyarini & Admoko, 2021). Media pembelajaran interaktif dapat disajikan dalam bentuk perangkat pembelajaran yang dikenal sebagai bahan ajar.

Bahan ajar adalah perangkat pembelajaran yang dirancang dengan terstruktur untuk mencapai tujuan pembelajaran, yang di dalamnya mencakup materi, batasan, metode, serta evaluasi pembelajaran (Abdullah, 2022). Hasil wawancara dengan seorang guru fisika di salah satu SMA Negeri di Kota Bandung menunjukkan bahwa miskonsepsi masih sering dijumpai pada bahan ajar, khususnya pada buku paket yang umumnya digunakan di sekolah. Oleh karena itu, untuk mengatasi masalah miskonsepsi peserta pada materi fluida dinamis, bahan

ajar yang diperlukan berbeda dari bahan ajar konvensional seperti buku teks pada umumnya. Bahan ajar tersebut perlu dirancang untuk membantu merekonstruksi kesalahan konsep yang sebelumnya mereka yakini sebagai konsep ilmiah. Salah satu solusi yang dapat dilakukan adalah mengembangkan suatu bahan ajar yang mengintegrasikan strategi konflik kognitif di dalamnya.

Beberapa bahan ajar berbasis konflik kognitif yang telah dikembangkan oleh penelitian terdahulu antara lain buku saku (Mirnawati dkk., 2021), modul ajar (Faresta dkk., 2020), e-modul (Pratama dkk., 2021), dan bahan ajar terintegrasi software *Tracker* (Ayopma & Mufit, 2023; Fitri & Mufit, 2022). Namun, sebagian besar bahan ajar yang telah dikembangkan masih terbatas pada bentuk yang kurang fleksibel dan sulit diakses oleh siswa. Buku saku dan modul ajar memerlukan bentuk fisik yang membatasi penggunaannya di luar kelas, sementara *e-modul* dan bahan ajar terintegrasi software *Tracker* seringkali memerlukan perangkat khusus yang tidak dapat diakses oleh semua siswa. Untuk mengoptimalkan pembelajaran melalui konflik kognitif, diperlukan bahan ajar yang lebih menonjolkan aspek aksesibilitas dan fleksibilitas. Salah satu media yang dapat mendukung kedua aspek tersebut adalah media web. Oleh karena itu, solusi yang dipilih dalam penelitian ini adalah mengembangkan web bahan ajar berbasis konflik kognitif.

Web bahan ajar merupakan perangkat pembelajaran yang disusun dan dioperasikan menggunakan media web (Tasri, 2011). Melalui media web, bahan ajar yang dikembangkan dapat memuat multimedia berupa foto, video, simulasi, dan media interaktif lainnya yang mampu memfasilitasi peserta didik dalam pembelajaran berbasis konflik kognitif. Salah satu karakteristik yang paling menonjol pada web bahan ajar adalah adanya *hyperlink*, yang memungkinkan peserta didik berpindah-pindah menu secara cepat dan mudah (Tasri, 2011).

Web bahan ajar berbasis konflik kognitif yang dikembangkan dinamai dengan "*D-FLOW*". *Dynamic Fluid Online Website* atau *D-FLOW* adalah web bahan ajar yang akan memuat seperangkat alat pembelajaran, seperti materi, lembar kerja peserta didik, simulasi virtual, latihan soal yang disajikan dengan multimedia interaktif. Web bahan ajar ini mengintegrasikan pendekatan konflik kognitif,

sehingga fitur-fitur yang dimuat dalam web tersebut disesuaikan dengan kebutuhan pembelajaran konflik kognitif. Tujuan utama pengembangan web bahan ajar ini adalah peserta didik mampu merekonstruksi kesalahan konsep yang sebelumnya ia yakini menjadi suatu konsepsi ilmiah.

Berdasarkan penjelasan latar belakang di atas, peneliti berniat untuk mengembangkan web bahan ajar yang mengintegrasikan pendekatan konflik kognitif untuk mengurangi miskonsepsi peserta didik terkait materi fluida dinamis. Dengan demikian, peneliti memutuskan untuk melakukan penelitian skripsi berjudul “Pengembangan Web Bahan Ajar Berbasis Konflik Kognitif (*D-FLOW*) untuk Mengurangi Miskonsepsi Peserta Didik pada Materi Fluida Dinamis”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana efektivitas *D-FLOW* sebagai web bahan ajar untuk mengurangi miskonsepsi peserta didik pada materi fluida dinamis?”. Untuk memfokuskan penelitian pada tujuan yang ingin dicapai, rumusan masalah dapat diuraikan ke dalam beberapa pertanyaan penelitian berikut.

1. Bagaimana karakteristik pengembangan web bahan ajar berbasis konflik kognitif (*D-FLOW*)?
2. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran berbasis konflik kognitif dengan berbantuan *D-FLOW*?
3. Bagaimana profil miskonsepsi, pengurangan miskonsepsi, dan karakteristik perubahan miskonsepsi peserta didik pada materi fluida dinamis setelah diterapkannya *D-FLOW* dalam pembelajaran?
4. Bagaimana efektivitas *D-FLOW* sebagai web bahan ajar berbasis konflik kognitif dalam mengurangi miskonsepsi peserta didik pada materi fluida dinamis?
5. Bagaimana respon peserta didik terhadap *D-FLOW* sebagai web bahan ajar berbasis konflik kognitif pada materi fluida dinamis?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai pada penelitian ini adalah mengetahui efektivitas *D-FLOW* sebagai web bahan ajar untuk mengurangi miskonsepsi peserta didik pada materi fluida dinamis. Tujuan utama penelitian ini dapat diuraikan menjadi beberapa tujuan khusus berikut.

1. Mengetahui karakteristik pengembangan web bahan ajar berbasis konflik kognitif (*D-FLOW*).
2. Mengetahui keterlaksanaan pembelajaran berbasis konflik kognitif dengan berbantuan *D-FLOW*.
3. Mengetahui profil miskonsepsi, pengurangan miskonsepsi, dan karakteristik perubahan miskonsepsi peserta didik pada materi fluida dinamis setelah diterapkannya *D-FLOW* dalam pembelajaran.
4. Mengetahui efektivitas *D-FLOW* sebagai web bahan ajar berbasis konflik kognitif dalam mengurangi miskonsepsi peserta didik pada materi fluida dinamis.
5. Mengetahui respon peserta didik terhadap *D-FLOW* sebagai web bahan ajar berbasis konflik kognitif pada materi fluida dinamis.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoretis

Manfaat teoritis yang diharapkan adalah hasil penelitian ini dapat memperluas wawasan terkait efektivitas pembelajaran berbasis konflik kognitif dengan berbantuan web dalam mengurangi miskonsepsi peserta didik pada materi fluida dinamis.

1.4.2 Manfaat Praktis

Manfaat praktis yang diharapkan dari penelitian ini dapat diuraikan berdasarkan manfaatnya bagi peserta didik, guru, dan peneliti di bidang sejenis.

1. Bagi peserta didik, penelitian ini diharapkan mampu membantu peserta didik dalam memahami materi serta mampu mengurangi masalah miskonsepsi peserta didik pada materi fluida dinamis.

2. Bagi guru, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan tentang pengembangan bahan ajar berbasis konflik kognitif dalam bentuk web serta menjadi referensi untuk mengembangkan bahan ajar serupa yang lebih menarik pada materi fisika lainnya.
3. Bagi peneliti di bidang sejenis, penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu rujukan untuk pengembangan bahan ajar berbasis web pada materi fisika lainnya ataupun mata pelajaran selain fisika.

1.5 Definisi Operasional

1.5.1 Pengembangan Bahan Ajar

Dalam mengembangkan bahan ajar ini, peneliti menggunakan model ADDIE yang mencakup tahap *analysis*, *design*, *develop*, *implement*, dan *evaluate*. Kelima tahapan ini mencakup proses penyusunan bahan ajar, mulai dari perencanaan hingga tercipta produk akhir yang siap diimplementasikan dalam pembelajaran. Pengembangan bahan ajar ini mengacu pada tiga aspek penilaian, yaitu aspek konten/materi, media, dan kebahasaan. Penilaian terhadap bahan ajar yang dikembangkan dilakukan dengan melalui uji kelayakan oleh ahli di bidangnya.

Kelayakan bahan ajar diukur menggunakan instrumen lembar uji kelayakan bahan ajar yang diisi oleh 5 orang validator, yang terdiri dari 3 orang dosen dan 2 orang guru fisika. Skala penilaian yang digunakan adalah skala Likert dari 1 hingga 5 dengan keterangan: 1 = sangat tidak setuju, 2 = sangat setuju, 3 = kurang setuju, 4 = setuju, dan 5 = sangat setuju. Hasil uji kelayakan ini dianalisis menggunakan rumus *Aiken's V*.

1.5.2 Web Bahan Ajar Berbasis Konflik Kognitif (D-FLOW)

D-FLOW atau *Dynamic-Fluid Online Website* adalah bahan ajar berbasis konflik kognitif yang dirancang dalam bentuk web. Kata "*Dynamic-Fluid*" secara spesifik mengacu pada topik fluida dinamis yang menjadi fokus pembelajaran, bukan pada karakteristik teknis website (seperti website dinamis). Adapun istilah "*Online*" menunjukkan bahwa platform ini diakses melalui jaringan internet publik, bukan melalui intranet atau jaringan lokal terbatas. Web bahan ajar ini

memuat keseluruhan perangkat yang diperlukan pada pembelajaran, mulai dari materi, lembar kerja peserta didik, simulasi virtual, dan latihan soal. Strategi konflik kognitif yang diterapkan dimulai dari aktivasi prakonsepsi dan miskonsepsi hingga refleksi. Penilaian terhadap *D-FLOW* didapatkan melalui respon peserta didik setelah pembelajaran.

Respon peserta didik terhadap *D-FLOW* dikumpulkan melalui instrumen angket respon peserta didik. Angket respon ini menggunakan skala Likert dengan dari 1 hingga 5 (sangat tidak setuju hingga sangat setuju) dan jawaban terbuka. Adapun aspek-aspek yang dinilai meliputi aspek pengalaman pengguna (*user experience*), desain dan tampilan (*user interface*), penulisan dan kebahasaan, serta pemahaman konsep dan materi. Hasil respon peserta didik diolah dengan membandingkan rata-rata skor yang didapatkan dengan skor maksimum lalu dikalikan 100%. Selanjutnya, nilai yang didapatkan diinterpretasikan berdasarkan kategori penilaian yang dibahas di Bab III.

1.5.3 Miskonsepsi Peserta Didik

Miskonsepsi adalah pemahaman konsep yang bertentangan dengan definisi ilmiah yang disepakati oleh ilmuwan di bidang tersebut. Berdasarkan studi literatur dan studi pendahuluan yang dilakukan, masih ditemukan peserta didik yang mengalami miskonsepsi pada materi fluida dinamis. Oleh karena itu, fokus penelitian ini adalah untuk mengurangi miskonsepsi peserta didik SMA pada materi fluida dinamis.

Untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik, dilakukan analisis data *pretest* dan *posttest* yang diperoleh melalui tes diagnostik empat tingkat (*four-tier*). Analisis data *pretest* dan *posttest* terdiri dari tiga bagian, yaitu profil miskonsepsi, pengurangan miskonsepsi peserta didik, dan perubahan konsepsi peserta didik. Profil miskonsepsi dianalisis dengan menghitung persentase miskonsepsi peserta didik saat sebelum dan setelah diberi perlakuan. Pengurangan miskonsepsi peserta didik dianalisis dengan menghitung selisih persentase miskonsepsi saat *pretest* dan *posttest*, lalu dikategorikan ke dalam: 1) *Great Change* (GC), 2) *Not Change* (NC), atau 3) *Un-Great Change* (U-GC). Selanjutnya, pengurangan kuantitas miskonsepsi

peserta didik dianalisis menggunakan persamaan yang diadaptasi dari rumus *N-Gain* berdasarkan persentase miskonsepsi peserta didik sebelum dan setelah perlakuan. Sedangkan, karakteristik perubahan konsepsi peserta didik dianalisis dengan mengidentifikasi perubahan konsepsi peserta didik antara sebelum dan setelah perlakuan, lalu dikategorikan ke dalam: 1) *Great Change* (GC), 2) *Not Change* (NC), atau 3) *Un-Great Change* (U-GC) berdasarkan tipe perubahan konsepsi yang terjadi, yaitu: 1) *Complementation* (Cp), 2) *Revision* (R), 3) *Construction* (Ct), 4) *Static Type-I*, 5) *Static Type-II*, atau 6) *Disorientation* (Do).

1.5.4 Efektivitas *D-FLOW* dalam Mengurangi Miskonsepsi Peserta Didik

Upaya pengurangan miskonsepsi peserta didik dilakukan dengan menerapkan *D-FLOW* ke dalam pembelajaran. Model pembelajaran yang digunakan untuk mengintegrasikan pembelajaran berbasis konflik kognitif pada penelitian ini adalah inkuiri terbimbing. Keterlaksanaan pembelajaran berbasis konflik kognitif dinilai oleh dua orang observer melalui lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Skala penilaian yang digunakan adalah skala Gutmann dengan keterangan: 1 = tidak, dan 2 = ya. Hasil respon peserta didik diolah dengan membandingkan rata-rata skor yang didapatkan dengan skor maksimum lalu dikalikan 100%. Selanjutnya, nilai yang didapatkan diinterpretasikan berdasarkan kategori penilaian yang dibahas di Bab III.

Selain menganalisis keterlaksanaan pembelajaran berbasis konflik kognitif dengan menerapkan *D-FLOW*, analisis juga dilakukan terhadap efektivitas *D-FLOW* dalam mengurangi miskonsepsi. Efektivitas *D-FLOW* dalam mengurangi miskonsepsi peserta didik dianalisis menggunakan dua pengujian, yaitu uji *Mann-Whitney U* dan uji ukuran dampak (*effect size*). Uji *Mann-Whitney U* dilakukan untuk mengetahui signifikansi rata-rata skor *posttest* peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, sedangkan uji ukuran dampak (*effect size*) dilakukan untuk mengetahui seberapa besar dampak/pengaruh penerapan *D-FLOW* dalam mengurangi miskonsepsi peserta didik.

1.6 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini berfokus pada pengembangan web bahan ajar berbasis konflik kognitif (*D-FLOW*) sebagai upaya mengurangi miskonsepsi peserta didik terkait materi fluida dinamis. Penelitian ini berlokasi di salah satu SMA Negeri di Kota Bandung, dengan subjek penelitiannya adalah peserta didik kelas 11 yang belum menerima materi fluida dinamis dan memiliki perangkat elektronik seperti handphone, laptop, atau tablet. Terdapat dua variabel yang digunakan pada penelitian ini, yaitu variabel independen berupa web bahan ajar berbasis konflik kognitif (*D-FLOW*), dan variabel dependen yang berkaitan dengan miskonsepsi yang dialami peserta didik.