

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Fisika merupakan bagian dari sains yang mempelajari gejala atau fenomena alam supaya dapat memahami gejala atau fenomena alam tersebut secara ilmiah dengan memahami konsep dan mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari. Yumuşak dkk (2015, hlm. 24) menyatakan hal yang sejalan bahwa fisika dapat diaplikasikan secara praktis dalam kehidupan sehari-hari dan keberadaannya menjadi bagian penting bagi masa depan dunia. Oleh karena itu, pemahaman konsep fisika sangatlah penting bagi mahasiswa pendidikan fisika sebagai calon guru profesional yang akan mendidik siswa dalam memahami gejala atau fenomena alam tersebut.

Pemahaman konsep mahasiswa dipengaruhi oleh konsepsi mahasiswa yang khas terhadap suatu konsep fisika. Konsepsi mahasiswa tersebut mungkin saja berbeda dengan konsepsi ilmiah sehingga mengakibatkan miskonsepsi (Ergin & Atasoy, 2013; Kacovsky, 2015; Kanli, 2015; Kapartzianis & Kriek, 2014; Korur, 2015; Sisman & Aksu, 2015; Yangin, dkk. 2014; Zajkov, dkk. 2016; Osman, dkk. 2016). Oleh karena itu, menurut Purwanto (2018, hlm. 1), Shen (2015) dan Taslidere (2016, hlm. 2) menyatakan bahwa identifikasi miskonsepsi dan asesmen miskonsepsi mahasiswa menjadi penting untuk dilaksanakan supaya pembelajaran fisika menjadi lebih efisien.

Zajkov (2016, hlm. 24) menyatakan bahwa miskonsepsi bersumber dari guru, buku teks, lingkungan mahasiswa, pengetahuan awal mahasiswa yang kurang dan miskonsepsi tentang konsep, mengajarkan konsep dengan metode tradisional dan bahasa yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari berbeda dengan bahasa ilmiah. Berdasarkan pernyataan tersebut, guru merupakan sumber miskonsepsi yang menjadi perhatian karena mahasiswa pendidikan fisika akan menjadi calon guru fisika sehingga subjek penelitiannya adalah mahasiswa pendidikan fisika di salah satu universitas negeri di Bandung. Selain itu, mahasiswa pendidikan fisika sebagai calon guru fisika juga akan membimbing siswa dalam membentuk dan menemukan konsep fisika kepada siswanya. Jika

calon guru fisika mengalami miskonsepsi maka dikhawatirkan akan mentransfer miskonsepsi kepada siswanya. Oleh karena itu, mahasiswa pendidikan fisika sebagai calon guru fisika harus menguasai konten pengetahuan sesuai dengan konsep ilmiah.

Berdasarkan studi literatur diketahui bahwa terdapat banyak miskonsepsi pada fisika modern terutama pada konsep Efek Fotolistrik (EF). Oleh karena itu, miskonsepsi pada tersebut harus direduksi dengan solusi yang efektif dan efisien sehingga peneliti tertarik memilih konsep tersebut. Adapun miskonsepsi yang terjadi pada penelitian sebelumnya disajikan pada Tabel 1.1 dan Tabel 1.2 berikut.

Tabel 1.1

Miskonsepsi EF Pada Penelitian Sebelumnya di Luar Negeri

Tahun	Peneliti	Miskonsepsi Efek Fotolistrik di Luar Negeri
2004	De Leone dan Oberem	1. Foton merupakan sebuah objek yang bermuatan. 2. Perubahan intensitas cahaya mempengaruhi energi fotoelektron.
2009	Asikainen dan Hirvonen	3. Efek fotolistrik merupakan hasil dari ionisasi atom melalui interaksi dengan cahaya. 4. Menentukan bahan mana yang mengalami efek fotolistrik.
2009	McKagan dkk	5. Persamaan $V = I \times r$ berlaku untuk efek fotolistrik karena beda potensial cukup untuk menghasilkan arus fotolistrik. 6. Jika energi yang disuplai oleh sumber tegangan melebihi fungsi kerja logam maka fotoelektron dapat dilepaskan dari permukaan logam bahkan jika energi foton kurang dari fungsi kerja.
2009	Steinberg dkk	7. Menggambar dan membuat prediksi grafik tegangan arus untuk percobaan fotolistrik. 8. Perubahan intensitas cahaya mempengaruhi energi foton. 9. Perubahan intensitas cahaya mempengaruhi potensial henti.

Tabel 1.1

Miskonsepsi EF Pada Penelitian Sebelumnya di Luar Negeri

Tahun	Peneliti	Miskonsepsi Efek Fotolistrik di Luar Negeri
2015	Gunay	<p>10. Jika intensitas cahaya meningkat maka fotoelektron yang terlepas dari permukaan logam akan memiliki energi kinetik yang lebih besar.</p> <p>11. Tidak ada frekuensi cahaya yang menjadi batas energi untuk melepaskan elektron dari permukaan logam atau setiap nilai frekuensi mampu melepaskan elektron dari permukaan logam yang disinari.</p>

Tabel 1.2

Miskonsepsi EF Pada Penelitian Sebelumnya di Indonesia

Tahun	Peneliti	Miskonsepsi Efek Fotolistrik di Indonesia
2015	Halimin dan Retnawati	Efek fotolistrik ditentukan oleh intensitas cahaya yang digunakan dengan fungsi kerja logam target.
2017	Habibulloh dkk	<ol style="list-style-type: none"> 1. Panjang gelombang dan frekuensi sebanding. 2. Panjang gelombang dan energi fotoelektron sebanding atau frekuensi berbanding terbalik dengan energi fotoelektron. 3. Jika frekuensi cahaya bertambah maka intensitas cahaya juga bertambah. 4. Ada pengaruh intensitas cahaya terhadap efek fotolistrik saat frekuensi cahaya di bawah frekuensi ambang. 5. <i>Stopping</i> potensial besarnya sama dengan energi cahaya yang datang.

Hasil penelitian sebelumnya tentang miskonsepsi pada konsep efek fotolistrik sebagian besar sesuai dengan studi pendahuluan yang telah dilakukan berupa tes identifikasi miskonsepsi dan wawancara kepada mahasiswa pendidikan fisika. Identifikasi miskonsepsi tersebut menggunakan *open-ended test* kemudian

melakukan wawancara kepada mahasiswa. Berdasarkan hasil tes identifikasi miskonsepsi diperoleh data bahwa lebih dari setengah mahasiswa pendidikan fisika angkatan 2014/2015 yaitu sekitar 64% mengalami miskonsepsi pada konsep efek fotolistrik dengan miskonsepsi yang disajikan pada Tabel 1.3.

Tabel 1.3

Miskonsepsi EF Hasil Studi Pendahuluan

<i>No.</i>	<i>Miskonsepsi</i>
1	Setiap penyinaran pada permukaan logam akan mengakibatkan fotoelektron terlepas sehingga menghasilkan arus listrik.
2	Arus listrik fotoelektron akan tetap mengalir pada rangkaian karena terdapat tegangan listrik meskipun energi foton lebih kecil daripada fungsi kerja logam.
3	Semua jenis logam yang memiliki fungsi kerja logam akan mengalami efek fotolistrik jika disinari dengan energi foton tertentu.
4	Kecepatan fotoelektron terlepas dari permukaan logam sebanding dengan panjang gelombang cahaya yang digunakan untuk menyinari logam tersebut.
5	Energi kinetik fotoelektron tidak bergantung pada frekuensi cahaya yang menyinari logam.
6	Energi kinetik fotoelektron berbanding terbalik dengan frekuensi cahaya pada jenis logam yang sama.
7	Energi kinetik fotoelektron berbanding terbalik dengan energi foton.
8	Semakin besar intensitas cahaya maka semakin besar pula energi yang dimiliki foton.
9	Jumlah fotoelektron yang terlepas dari permukaan logam tidak bergantung pada intensitas cahaya.
10	Intensitas cahaya tidak berpengaruh terhadap besar arus listrik fotoelektron.
11	Besarnya potensial henti bergantung pada intensitas cahaya yang digunakan untuk menyinari logam.
12	Besarnya potensial henti tidak dipengaruhi oleh besarnya energi kinetik fotoelektron.

Hasil wawancara dengan mahasiswa diperoleh informasi bahwa mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep efek fotolistrik karena kurang mendapatkan gambaran tentang peristiwa efek fotolistrik dan kurang memaknai pengalaman praktikum efek fotolistrik di laboratorium. Praktikum verifikasi di laboratorium dengan menggunakan panduan praktikum atau *cookbook* tidak efektif dalam mereduksi miskonsepsi karena mahasiswa hanya mengikuti petunjuk dan prosedur praktikum tanpa diberikan kebebasan dalam berpikir dan menentukan variabel yang akan diukur dalam praktikum tersebut. Selain itu, mahasiswa terfokus pada pembuktian teori saja tanpa melakukan analisis data hasil praktikum secara mendalam sehingga masih banyak mahasiswa yang mengalami miskonsepsi meskipun telah melakukan kegiatan praktikum di laboratorium.

Kesulitan mahasiswa dalam memahami konsep efek fotolistrik juga ditambah dengan buku teks yang bahasanya kurang dipahami sehingga menyebabkan miskonsepsi karena buku fisika modern yang digunakan dalam perkuliahan berasal dari buku terjemahan bahasa asing. Hasil wawancara lain bersama dua dosen pengampu mata kuliah fisika modern di universitas negeri Bandung diperoleh informasi bahwa belum terdapat perangkat pembelajaran yang khusus digunakan untuk mereduksi miskonsepsi dan pembelajaran tidak terfokus pada reduksi miskonsepsi karena pembelajaran berupa presentasi dari setiap kelompok dan diskusi yang kemudian konsep disimpulkan oleh dosen pada akhir pembelajaran.

Salah satu solusi yang dapat dilakukan untuk mereduksi miskonsepsi pada konsep efek fotolistrik adalah dengan melakukan perubahan konsepsi mahasiswa dengan menerapkan model *Conceptual Change Model* (CCM) menggunakan *Conceptual Change Text* (CCT). CCT berbantuan PhET dirancang untuk mengidentifikasi miskonsepsi dengan mengajukan pertanyaan tertentu berkaitan dengan konsep kemudian melakukan konfrontasi terhadap miskonsepsi tersebut dan memperkenalkan konsepsi ilmiah untuk menjelaskan fenomena yang disajikan.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya mengenai CCT yang dilakukan oleh Özkan (2013, hlm. 2) bahwa CCT dapat membantu siswa mereduksi miskonsepsi tentang suara dan membuat siswa belajar lebih bermakna serta CCT ini dapat digunakan dalam kelas besar secara praktis. Penelitian lain telah dilakukan oleh Çil dan Çepni (2015, hlm. 5) menyatakan bahwa CCT lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman tentang *nature of science* sebesar 60% dengan menerapkan CCM. Penelitian Yumusak dkk (2015, hlm. 39) diketahui bahwa *Computer-Assisted Instruction* dengan CCT (CAI+CCT) lebih efektif mereduksi miskonsepsi dibandingkan dengan pembelajaran tradisional pada subjek radioaktivitas. Hasil penelitian Ozkan dan Selcuk (2015, hlm.761) diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan berdasarkan hasil tes antara kelompok eksperimen yang menggunakan CCT dengan kelompok kontrol yang melaksanakan pembelajaran tradisional pada konsep tekanan dan gaya apung. Penelitian Cil (2014) bahwa CCT merupakan cara yang paling baik dibandingkan konsep kartun dalam meningkatkan pemahaman tentang *Nature Of Science* (NOS) karena CCT memiliki potensial yang tinggi dalam mengajak siswa menerima informasi tentang aspek NOS. Selanjutnya hasil penelitian Yuruk dan Eroglu (2016, hlm. 701) menunjukkan bahwa proses metakonseptual memfasilitasi CCT sehingga memiliki pengaruh yang kuat dalam meningkatkan pemahaman konsep dibandingkan efek dari *refutational effect* pada konsep suhu dan kalor.

CCT akan mengarahkan perubahan konsepsi mahasiswa sehingga solusi ini sangat mungkin dilakukan karena miskonsepsi dapat direduksi dengan lima tahapan CCT yang sistematis dan efektif dalam mereduksi miskonsepsi dan pembentukan pengetahuan baru sesuai dengan konsepsi ilmiah. Selain itu, CCT sangat logis dan tepat untuk mereduksi miskonsepsi karena dapat menyajikan permasalahan, video, data eksperimen dan simulasi virtual sehingga akan menarik perhatian mahasiswa dan memperkaya pemahaman mahasiswa sehingga proses perubahan konsepsi akan lebih terarah dengan teks dan multimedia tersebut. Selain itu, konsep efek fotolistrik dipilih karena CCT untuk konsep efek fotolistrik belum ada sehingga peneliti tertarik menyusun CCT pada konsep efek fotolistrik sebagai upaya yang dapat dilakukan untuk mereduksi miskonsepsi.

Berdasarkan latar belakang tersebut peneliti tertarik untuk melakukan suatu penelitian mengenai CCT untuk mereduksi miskonsepsi mahasiswa pada konsep efek fotolistrik dengan penelitian yang berjudul “*Efektivitas Conceptual Change Text (CCT) Berbantuan PhET untuk Mereduksi Miskonsepsi Mahasiswa Pada Konsep Efek Fotolistrik*”.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Apakah *Conceptual Change Text (CCT)* berbantuan PhET efektif dalam mereduksi miskonsepsi mahasiswa pada konsep efek fotolistrik? Agar penelitian ini lebih terarah, maka permasalahan penelitian ini dijabarkan dalam beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

- 1) Bagaimana kuantitas penurunan mahasiswa yang mengalami miskonsepsi sebagai efek penggunaan *Conceptual Change Text (CCT)* berbantuan PhET?
- 2) Bagaimana pengaruh *Conceptual Change Text (CCT)* berbantuan PhET terhadap reduksi miskonsepsi mahasiswa pada konsep efek fotolistrik?
- 3) Bagaimana keajegan perubahan konsepsi baru yang tertanam dalam diri mahasiswa sebagai efek dari penggunaan *Conceptual Change Text (CCT)* berbantuan PhET pada konsep efek fotolistrik?
- 4) Bagaimana tanggapan siswa terhadap penggunaan *Conceptual Change Text (CCT)* berbantuan PhET?

1.3 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah yang diteliti maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

- 1) Menghasilkan *Conceptual Change Text (CCT)* untuk pembelajaran fisika yang berorientasi reduksi miskonsepsi pada konsep efek fotolistrik.
- 2) Mendapatkan gambaran efektivitas *Conceptual Change Text (CCT)* berbantuan PhET untuk mereduksi miskonsepsi mahasiswa pada konsep efek fotolistrik.
- 3) Mendapatkan gambaran pengaruh *Conceptual Change Text (CCT)* berbantuan PhET terhadap reduksi miskonsepsi mahasiswa pada konsep efek fotolistrik.

- 4) Mendapatkan gambaran kejelasan perubahan konsepsi yang dialami oleh mahasiswa.
- 5) Mengetahui tanggapan mahasiswa terhadap *Conceptual Change Text* (CCT) berbantuan PhET dalam pembelajaran fisika.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi kontribusi dan manfaat untuk berbagai pihak yang bersangkutan, antara lain:

1) Manfaat praktis

Conceptual Change Text (CCT) dapat digunakan secara langsung oleh para pengajar di tingkat universitas dalam penyelenggaraan pembelajaran yang berorientasi reduksi miskonsepsi pada konsep efek fotolistrik.

2) Manfaat teoretis

Memperkaya khazanah perangkat pembelajaran fisika yang telah dikembangkan untuk pembelajaran fisika khususnya yang berorientasi reduksi miskonsepsi pada konsep efek fotolistrik.

1.5 Struktur Organisasi Tesis

Tesis ini terdiri atas lima bab yaitu bab 1 pendahuluan, bab II kajian pustaka, bab III metode penelitian, bab IV temuan dan pembahasan dan bab V simpulan, implikasi dan rekomendasi. Pada bab I pendahuluan berisi tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan struktur organisasi tesis. Pada bab II berisi kajian tentang CCT untuk mereduksi miskonsepsi, konsep, konsepsi dan miskonsepsi, contoh CCT dalam mereduksi miskonsepsi pada konsep efek fotolistrik dan hubungan miskonsepsi dengan CCT. Pada bab III berisi tentang metode dan desain penelitian, populasi dan sampel penelitian, prosedur penelitian, definisi operasional, instrumen penelitian, teknik pengolahan data dan analisis data. Pada bab IV berisi tentang temuan dan pembahasan. Pada bab V berisi tentang simpulan, implikasi dan rekomendasi.