



## E – Modul Berbasis Model Pembelajaran Dilema STEM Pada Materi Fluida Statis

Putri Marsha Sabrina<sup>1\*</sup>, Hadi Nasbey<sup>1</sup>, Dewi Mulyati<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Jakarta, Jakarta

\*[putrimarshasabrina\\_1302618064@mhs.unj.ac.id](mailto:putrimarshasabrina_1302618064@mhs.unj.ac.id)

### Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan modul elektronik fisika berbasis model pembelajaran dilema STEM pada materi fluida. Pembuatan modul elektronik ini dikembangkan dengan menggunakan model pengembangan, salah satunya adalah model pengembangan ADDIE. Model pengembangan ADDIE memiliki beberapa tahap, yaitu *Analysis* (Analisis), *Design* (Perancangan), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), dan *Evaluation* (Evaluasi). Dalam proses pembuatan dan pengembangannya, modul elektronik dilengkapi dengan model pembelajaran agar tujuan pembelajaran dapat tercapai. Sama halnya dengan bahan ajar, model pembelajaran memiliki banyak jenis. Salah satu model pembelajaran yang dapat membuat tercapainya tujuan pembelajaran adalah model pembelajaran dilema STEM. (*Science, Technology, Engineering, and Math*). Dilema STEM (*Science, Technology, Engineering, and Math*) merupakan model pembelajaran yang tidak bisa terpisahkan dari pengalaman sehari-hari peserta didik. Fluida menjadi salah satu bahasan materi fisika yang erat kaitannya dengan pengalaman sehari-hari peserta didik.

Kata kunci: dilema STEM, fluida, modul elektronik

### 1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi telah memberikan perubahan terhadap kehidupan masyarakat dalam berbagai bidang di seluruh dunia khususnya dibidang pendidikan sehingga setiap sekolah harus mampu beradaptasi dengan perkembangan teknologi masa kini (Syahputra, 2018). Dalam bidang pendidikan, perkembangan teknologi menjadi salah satu potensi untuk menghadapi tantangan abad ke – 21 (Aziz Hussin, 2018). Pendidikan menjadi salah satu faktor yang juga mempengaruhi perkembangan peradaban teknologi pada manusia (Karakter et al, 2021). Penggunaan teknologi telah memunculkan sebuah kemungkinan untuk menumbuhkan inovasi dalam menciptakan metode pengajaran (Almeida & Simoes, 2019). Teknologi dapat digunakan untuk meningkatkan keterlibatan, motivasi siswa dan dapat digunakan untuk memperluas pengalaman dan pembelajaran, baik yang dilaksanakan di dalam kelas maupun di luar kelas (Yang & Baldwin, 2020).

Perkembangan teknologi menjadi sebuah inovasi baru pada perkembangan bahan ajar yang dapat juga dimanfaatkan sebagai alat bantu siswa dalam proses pembelajaran. Selama proses pembelajaran, guru membutuhkan bahan ajar yang dapat membuat kegiatan pembelajaran berjalan dengan baik bahkan menyenangkan sehingga tidak bersifat monoton. Pengalaman belajar dan motivasi peserta didik, juga dapat diperkaya dengan pemilihan bahan ajar yang bervariasi disetiap kegiatan belajar mengajar. Bahan ajar yang turut bertransformasi menjadi



bahan ajar yang menuju kearah digital mampu untuk meningkatkan motivasi siswa dalam kegiatan belajar baik di sekolah maupun di rumah. Ada berbagai macam bahan ajar yang bisa digunakan untuk menunjang kegiatan belajar mengajar di sekolah.

Hasil penelitian (Fitriani et al, 2020), menyatakan sebanyak 68,2 % peserta didik mengalami kesulitan dalam mempelajari materi fisika, sementara itu sebanyak 86,4 % peserta didik akan merasa senang jika pembelajaran yang dilakukan dilengkapi dengan bahan ajar untuk memperkuat pemahaman tentang materi fisika, dan sebanyak 90,9% peserta didik membutuhkan bahan ajar lainnya untuk menunjang pembelajaran fisika. Bahan ajar masih diperlukan guna membantu proses pembelajaran. Perkembangan teknologi Pendidikan tersebut, dapat digunakan oleh para guru, untuk membuat bahan ajar yang dirasa mampu untuk membantu proses pembelajaran terutama pada materi fisika. Dalam mempelajari konsep pada materi fisika, khususnya materi fluida yang memerlukan pemahaman konsep yang baik diperlukan bahan ajar dan model pembelajaran yang dapat membantu mengatasi kesulitan. Materi fluida sendiri, merupakan salah satu materi fisika yang sangat erat kaitannya dengan fenomena dan kehidupan sehari hari peserta didik.

Menurut (Bahar Sofiuddin & Kusairi, 2018) dalam penelitiannya, pemahaman peserta didik mengenai materi fluida, masih tergolong rendah dengan nilai 63,45 pada skala 0-100 dengan nilai tersebut, masih ditemukan adanya kesalahan konsep yang dialami peserta didik sehingga menyebabkan terjadinya kesulitan dalam hal mempelajari materi fisika, khususnya materi fluida. Sementara itu, (Bella Nurbaya & Yulianti, 2019) menyatakan bahwa fluida merupakan salah satu materi fisika yang sering terjadi miskonsepsi dalam pemahaman konsep. Hal tersebut didukung oleh penelitian (Nurul Sholihat et al, 2017) yang menyatakan bahwa, 6 % peserta didik termasuk kedalam kategori paham akan konsep fluida yang dibahas, 28 % peserta didik masuk kedalam kategori miskonsepsi, dan sebanyak 30% peserta didik masuk kedalam kategori tidak paham konsep. Berdasarkan hasil penjelasan diatas, maka solusi yang tepat adalah membuat bahan ajar berbasis model pembelajaran. Bahan ajar yang dipilih pada penelitian ini adalah modul elektronik( E – Modul).

Modul yang mulanya berbentuk cetak turut berkembang menjadi modul elektronik seiring dengan perkembangan teknologi dibidang pendidikan. Modul elektronik merupakan hasil transformasi dari modul cetak yang merupakan sumber belajar yang dapat diakses melalui perangkat elektronik (Misbah et al, 2021). Modul elektronik dapat menjadi alat bantu peserta didik dalam proses pembelajaran agar proses pembelajaran tercapai dengan baik (Ricu Sidiq & Najuah, 2020). Dalam penggunaannya, modul elektronik harus dirancang dengan sangat menarik, seperti dilengkapi dengan *video*, suara, serta gambar gambar menarik lainnya (Kurniawan et al, 2020). Dengan penggunaan modul elektronik, pembelajaran yang didukung oleh teknologi dapat membantu peserta didik dalam memahami pembelajaran dengan cara yang lebih efektif dan tentunya lebih menarik dengan berbagai fitur yang tersedia (WU & Li Hin, 2020).

Bahan ajar modul elektronik ini dilengkapi dengan model pembelajaran Dilema STEM. Saat ini, metode ceramah, sering digunakan oleh guru saat proses pembelajaran dikelas. Metode ceramah itu sendiri, lebih memusatkan pembelajaran pada guru, karena pembelajaran yang disampaikan di dalam kelas, hampir sepenuhnya diisi dengan penjelasan



dari guru. Sementara, pembelajaran fisika itu sendiri, tidak hanya berfokus pada konsep matematika atau hitungannya saja, namun juga berisi tentang pengalaman dan lingkungan, serta kehidupan sehari-hari peserta didik. Sehingga implementasi pembelajaran fisika itu sendiri, dapat sejalan dengan keadaan sehari-hari peserta didik untuk meningkatkan kemampuan dari pengetahuan fisika yang dimiliki oleh peserta didik.

Model pembelajaran dilema STEM, merupakan model pembelajaran cerita dilema yang terintegrasi oleh STEM yang memiliki kepanjangan *science, technology, engineering, and mathematics*. Cerita dilema merupakan pendekatan yang erat kaitannya dengan permasalahan yang terjadi pada kehidupan sehari-hari peserta didik. Menurut (Rahmawati et al, 2021), pendekatan cerita dilema dapat membuat keterampilan berfikir peserta didik berkembang. Hal ini didukung oleh (Settelmaier, 2004) yang menyatakan bahwa cerita dilemma merupakan pendekatan yang dapat memberikan stimulus agar peserta didik dapat berfikir secara kritis, memberikan penilaian secara kritis dalam menghadapi berbagai argumen. (Elfrida et al., 2017), dalam penelitiannya menjelaskan bahwa pendekatan cerita dilemma dapat memunculkan motivasi diri, dapat membuat peserta didik mampu melakukan refleksi terhadap nilai-nilai yang dipelajari, membuat peserta didik memiliki rasa ingin tahu, terciptanya sikap kreativitas dari peserta didik, dan munculnya sikap bertanggung jawab serta berani mengeluarkan pendapat dalam berbagai argumen.

Berdasarkan pada penjelasan yang sudah dijelaskan, penelitian ini akan mendesain bahan ajar modul elektronik berbasis model pembelajaran dilema STEM. Bahan ajar yang akan dibuat dan dikembangkan, dapat menghasilkan bahan ajar yang layak guna membantu peserta didik yang mengalami kesulitan, khususnya pada materi fluida statis.

## 2. Metode

Metode yang akan dilakukan pada penelitian kali ini adalah metode RnD (*research and technology*) yang akan dikembangkan oleh model penelitian dan pengembangan ADDIE. Sesuai dengan namanya, model ADDIE terdiri dari beberapa tahapan, yaitu: *Analysis* (Analisis), *Design* (Perancangan), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), dan *Evaluation* (Evaluasi).

Berikut penjelasan tentang tahapan pada model ADDIE:

### 1. *Analysis* (Analisis)

Tahap pertama yaitu tahap analisis, tahap ini merupakan tahap pertama yang dibutuhkan untuk menjalankan penelitian dan pengembangan dengan model ADDIE. Pada tahap ini diperlukan adanya suatu analisis kebutuhan, dimana analisis kebutuhan tersebut berguna untuk menganalisis kendala serta karakteristik siswa di tengah proses pembelajaran. Selain untuk menganalisis kendala dan karakteristik siswa, tahap analisis ini diperlukan guna mengetahui apa yang sebenarnya dibutuhkan siswa untuk membantu mengatasi kesulitan serta kekurangan pada proses pembelajaran yang dilaksanakan di sekolah maupun di luar sekolah.

### 2. *Design* (Perancangan)

Tahap selanjutnya yaitu tahap *design*. Pada tahap ini, dilakukan proses perancangan pada produk yang akan dibuat. Hal pertama yang diperlukan pada tahap perancangan adalah, menentukan tujuan pembelajaran. Setelah menentukan tujuan pembelajaran, proses



selanjutnya adalah membuat rancangan pembelajaran (RPP) untuk mengetahui, batasan batasan atau materi yang akan dibahas pada produk yang dibuat, agar tujuan pembelajaran tercapai.

3. *Development* (Pengembangan)

Pada tahap pengembangan, segala hal yang sudah dipersiapkan saat tahap perancangan, dapat diwujudkan. Pada tahap ini dikembangkan modul elektronik yang berbasis model pembelajaran. Pada tahap ini juga dilaksanakan validasi oleh ahli, seperti ahli media dan ahli materi. Aspek aspek dan indikator yang divalidasi oleh ahli media tertera pada tabel berikut:

**Tabel 1.** Instrumen Validasi oleh Ahli Media

No	Aspek	Indikator
1	Desain	Tampilan menarik
		Kesesuaian kombinasi warna
		Ketepatan ukuran gambar dan animasi
		Keterbacaan tulisan
2	Kegunaan	Kesesuaian tata letak
		Mudah digunakan
		Memiliki petunjuk yang jelas
		Memacu rasa keingintahuan
3	Penulisan	Membuat pembelajaran menarik
		Bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD
		Penggunaan spasi antar baris susunan teks sudah tepat
		Ukuran dan jenis huruf yang digunakan

Sementara itu, aspek aspek dan indikator yang divalidasi oleh ahli materi, tertera pada tabel berikut:

**Tabel 2.** Instrumen Validasi oleh Ahli Materi

No	Aspek	Indikator
1.	Jangkauan Materi	Kesesuaian materi dengan topik
		Penyajian materi sistematis
		Penyajian materi mudah dipahami
		Kesesuaian model pembelajaran dengan materi
2.	Teknik penyajian	Tidak menimbulkan kesalahpahaman konsep
		Memanfaatkan STEM



	Memacu rasa keingintahuan
	Penyajian sesuai dengan karakteristik peserta didik
3. Kebahasaan	Sesuai dengan EYD
	Komunikatif

4. *Implementation* (Implementasi )

Tahap implementasi merupakan tahap dimana semua yang sudah dianalisis, dirancang dan sudah dikembangkan, dan dipersiapkan, sudah siap untuk diuji agar dapat diimplementasikan.

5. *Evaluation* (Evaluasi)

Pada dasarnya, tahap evaluasi sangat diperlukan pada setiap tahap yang dijalankan saat menggunakan model ADDIE. Namun tahap evaluasi pada model ADDIE ini bertujuan untuk menguji kelayakan produk, dari berbagai sisi. Pada tahap ini pula, evaluasi diperlukan untuk memperbaiki hal hal yang perlu diperbaiki yang didapat dari hasil pengujian pada tahapan sebelumnya.

**3. Hasil dan Pembahasan**

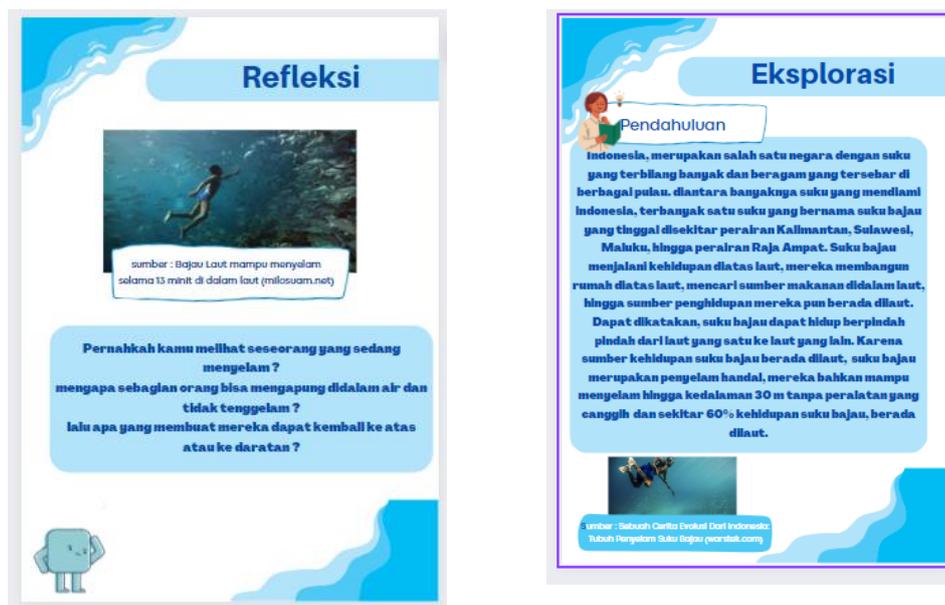
Hasil dari pengembangan ini adalah modul elektronik fisika berbasis model pembelajaran dilema STEM. Dimana modul ini dibuat dengan sedemikian menarik untuk membantu proses pembelajaran fisika. Modul elektronik ini dilengkapi berbagai fasilitas dan disusun secara sistematis sesuai dengan tahapan pada model pembelajaran cerita dilema.



**Gambar 1.** Cover E-Modul



**Gambar 2.** Isi E-Modul (Peta Konsep)



Gambar 3. Isi E – Modul

Berdasarkan penjelasan yang sudah dijelaskan pada bagian pendahuluan, ternyata masih terdapat kesalahpahaman konsep dan adanya peserta didik yang masih membutuhkan bahan ajar yang menyenangkan untuk mempelajari fisika lebih dalam.

#### 4. Simpulan

Penelitian ini menghasilkan Modul elektronik (E-Modul ) yang dapat membantu peserta didik untuk mengatasi kesulitan dalam mempelajari fisika khususnya materi fluida statis. E-modul ini dibuat sesederhana mungkin, agar mudah digunakan oleh peserta didik. E-Modul pun dilengkapi dengan model pembelajaran berbasis dilema STEM yang merupakan model pembelajaran cerita dilema yang dilengkapi dengan projek STEM. Peneliti berharap, E-Modul ini dapat membantu peserta didik untuk mengatasi kesulitan dalam mempelajari konsep fisika khususnya materi fluida statis.

#### Daftar Pustaka

- Aziz Hussin, A. (2018). Education 4.0 Made Simple: Ideas For Teaching. *International Journal of Education and Literacy Studies*, 6(3), 92. <https://doi.org/10.7575/aiac.ijels.v.6n.3p.92>
- Bahar Sofiuddin, M., & Kusairi, S. (2018). *Analisis Penguasaan Konsep Siswa pada Materi Fluida Statis*. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/>
- Bella Nurbaya, C., & Yuliati, L. (2019). *Penguasaan Konsep Fluida Dinamis Siswa melalui Pembelajaran Berbasis Inkuiri dalam STEM*. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/>
- Elfrida, E., Hadinugrahaningsih, T., & Rahmawati, Y. (2017). Studi Pendekatan Dilemmas Stories pada Materi Hidrolisis Garam dengan Metode Thinking Aloud Pair Problem Solving (TAPPS). *JRPK: Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 7(2), 91–100. <https://doi.org/10.21009/jrpk.072.02>



- Fitriani, Yuliani, H., & Rohmadi, M. (2020). *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika dan Aplikasinya) 2020 Analisis Kebutuhan Media Pembelajaran Bermuatan Nilai-Nilai Karakter Islami Pada Materi Fisika*.
- Karakter, P. P., Dwi Laksana, S., & History, A. (2021). *Pentingnya Pendidikan Karakter Dalam Menghadapi Education Technology The 21 st Century Article Info*. <https://journal.iainnumetrolampung.ac.id/index.php/jtep>
- Kurniawan, A. R., Budiono, H., Hariandi, A., Marlina, M., Kurniawati, E. F., Meidiawati, R., & Piyana, S. O. (2020). INVESTIGASI MINAT BELAJAR TERHADAP MODUL ELEKTRONIK BERBASIS ETNOKONTRUKTIVISME. *Profesi Pendidikan Dasar*, 1(1), 93–104. <https://doi.org/10.23917/ppd.v1i1.10650>
- Misbah, M., Sasmita, F. D., Dinata, P. A. C., Deta, U. A., & Muhammad, N. (2021). The validity of introduction to nuclear physics e-module as a teaching material during covid-19 pandemic. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1796(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1796/1/012070>
- Nurul Sholihat, F., Samsudin, A., & Gina Nugraha, M. (2017). *Halaman 175 Identifikasi Miskonsepsi dan Penyebab Miskonsepsi Siswa Menggunakan Four-Tier Diagnostic Test pada Sub-Materi Fluida Dinamik: Azas Kontinuitas*. 3. <https://doi.org/10.21009/1>
- Rahmawati, Y., Afrizal, A., Astari, D. D., Mardiah, A., Utami, D. B., & Muhab, S. (2021). The integration of dilemmas stories with stem-project-based learning: Analyzing students' thinking skills using hess' cognitive rigor matrix. *Journal of Technology and Science Education*, 11(2), 419–439. <https://doi.org/10.3926/jotse.1292>
- Ricu Sidiq, & Najuah. (2020). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android pada Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar. *Jurnal Pendidikan Sejarah*, 9(1), 1–14. <https://doi.org/10.21009/jps.091.01>
- Settelmaier ESettelmaier, E. (2004). *Dilemmas with Dilemmas... Exploring the suitability of dilemma stories as a way of addressing ethical issues in science education*.
- Syahputra, E. (2018). *PEMBELAJARAN ABAD 21 DAN PENERAPANNYA DI INDONESIA*. <https://www.researchgate.net/publication/331638425>
- WU, F., & Li Hin, L. (2020). Collaborative and Interactive Learning. *International Journal of Humanities, Social Sciences and Education*, 7(8). <https://doi.org/10.20431/2349-0381.0708006>
- Yang, D., & Baldwin, S. J. (2020). *www.ijtes.net Using Technology to Support Student Learning in an Integrated STEM Learning Environment Using Technology to Support Student Learning in an Integrated STEM Learning Environment. The International Journal of Technology in Education and Science (IJTES) International Journal of Technology in Education and Science*, 4(1), 1–11. [www.ijtes.net](http://www.ijtes.net)