



---

---

## **PENGEMBANGAN BUKU AJAR UNTUK MATA KULIAH MEKANIKA LANJUTAN DI PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN UNIVERSITAS PERSATUAN GURU REPUBLIK INDONESIA PALEMBANG**

**Lefudin\***

**Dosen Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas PGRI**

**Email: [lefudinle@yahoo.co.id](mailto:lefudinle@yahoo.co.id)**

**Abstrak:** Tujuan penelitian ini mengembangkan buku ajar Mekanika Lanjutan yang valid, praktikal, dan efektif untuk mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika Universitas PGRI Palembang. Metode penelitian ini menggunakan Pendekatan Penelitian Pengembangan (*Development Research*) modifikasi model pengembangan ADDIE dan model pengembangan Tessmer. Penelitian ini terdiri dari empat tahap yaitu: tahap analisis, tahap desain, tahap pengembangan, tahap implementasi, dan tahap evaluasi. Kegiatan pada tahap analisis kebutuhan meliputi analisis materi, analisis buku-buku teks mekanika lanjutan, meninjau literatur tentang pembelajaran buku ajar, wawancara dengan teman sejawat dalam hal ini wawancara dengan dosen penanggung jawab mata kuliah, dan mempelajari karakteristik mahasiswa. Berdasarkan analisis kebutuhan diperoleh prototipe buku ajar Mekanika Lanjutan yang selanjutnya dikonsultasikan pada pakar. Prototipe ini selanjutnya divalidasi oleh pakar yang terdiri dari pakar konstruk dan isi dua dari Universitas Sriwijaya Palembang dan Universitas PGRI Palembang. Kegiatan pada tahap praktikalitas diujicobakan pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika Universitas PGRI Palembang semester enam. Efektivitas diperoleh adalah hasil belajar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) buku ajar Mekanika Lanjutan yang dirancang sudah valid; 2) Penggunaan buku ajar Mekanika Lanjutan sudah paraktis, dan 3) Buku ajar Mekanika Lanjutan yang dirancang sudah efektif hal ini tampak pada hasil belajar mahasiswa yang tinggi setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan buku ajar mekanika lanjutan yang dikembangkan.

**Kata kunci:** buku ajar, mekanika lanjutan, program studi pendidikan fisika

### **PENDAHULUAN**

Secara umum pandangan belajar ada tiga, yaitu belajar sebagai penguatan respon, belajar sebagai pemerolehan pengetahuan, dan belajar sebagai konstruksi pengetahuan (Santyasa, 2004). Sampai saat ini pandangan ketiga lebih efektif dan bermakna dalam penerapannya bila dibandingkan dengan dua pengalaman sebelumnya. Piaget menyimpulkan hasil penelitiannya bahwa pengetahuan dibangun dalam pikiran belajar. Pengetahuan itu dikonstruksi sambil peserta didik mengatur pengalamannya yang terdiri atas skemata-skemata yang sudah ada padanya (Suastra, 2004).

Kendala yang dihadapi saat ini, adalah faktor yang mempengaruhi pemahaman mahasiswa adalah model matematika yang cenderung lebih diutamakan dibandingkan dengan konsep itu sendiri. Matematika merupakan faktor kunci yang sering menghambat mahasiswa pada pendidikan tinggi dalam mempelajari mata kuliah mekanika. Jika pada mata kuliah mekanika dasar aplikasi model matematika sudah sulit diaplikasikan maka kemungkinan besar aplikasi model atau pemahaman matematika juga sulit diaplikasikan pada mata kuliah mekanika lanjutan. Pendidik tentu sudah paham bahwa matematika sangat dibutuhkan dalam penguasaan suatu konsep fisika,

namun pendidik kurang berbuat banyak untuk mempertajam konsep peserta didik dan lebih menekankan pada pemahaman matematis (Nashon, 2006).

Konsepsi alternatif muncul disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu: (1) siswa/mahasiswa/peserta didik telah mengetahui sebelumnya dari pengalaman hidup sehari-hari; (2) kurangnya motivasi guru/dosen; (3) lebih mengutamakan konten daripada konsep-konsep; (4) buku-buku pelajaran yang mengandung kesalahan-kesalahan; (5) menggunakan bahasa sehari-hari dan lain sebagainya. Namun, yang menjadi permasalahan adalah apakah konsep yang dibawa tersebut benar-benar merupakan konsep yang benar dan sudah merepresentasikan pengetahuan yang dikandungnya. Peserta didik berpikir dan mengkonsep fenomena alam yang baru, yang mereka temui pada pelajaran sains, semakin berbeda dari yang diterima oleh komunitas ilmiah (Hirea, Calik, & Akdenis dalam Kurniahadi, 2008). Adanya konsepsi alternatif tersebut merupakan keadaan yang membutuhkan penanganan dari tiap pengajar. Karena konsepsi alternatif diperoleh sendiri oleh siswa sebagai hasil proses asimilasi dari pengetahuan awal dan pengalamannya, peserta didik enggan menampakkan konsepsi alternatif mereka (Hirea dalam Kurniahadi, 2008). Kurang menariknya pembelajaran mekanika di kelas disebabkan oleh beberapa faktor. *Pertama*, latar belakang pendidikan mahasiswa berbeda-beda, baik itu berasal dari program IPA, maupun program SMK sehingga matematika dasar yang telah dipelajari di sekolah menengah belum optimal diaplikasikan. Sebagai contoh, banyak dari mereka yang belum bisa mengaplikasikan teorema *Phytagoras* dalam penjumlahan vektor, dan lain sebagainya. *Kedua*, mahasiswa

menginginkan agar diktat mata kuliah mekanika yang telah dibuat oleh dosen Universitas PGRI Palembang terdahulu direvisi karena masih memiliki kelemahan, misalnya kurang tersedianya gambar-gambar, belum ada langkah kerja dalam menurunkan rumus-rumus pada setiap pokok bahasan dan lain sebagainya. *Ketiga*, hasil pelaksanaan kuis harian dan ujian tengah semester belum mencapai standar yang ditentukan. Artinya, masih banyak mahasiswa yang belum tuntas dalam pembelajaran mekanika. *Keempat*, rasa malas untuk membaca dan membeli buku yang terlalu banyak. Mereka berharap ada suatu usaha membuat buku ajar yang mudah dipahami seperti menggunakan bahasa yang mudah dimengerti, praktis dan efektif.

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*development reserach*). Model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan buku ajar *ADDIE* dan model evaluasi Tessmer. Model pengembangan ini digunakan untuk mengembangkan buku ajar pada mata kuliah mekanika. Penelitian ini dilakukan untuk melihat kevalidan, kepraktisan, dan efek potensial buku ajar yang dikembangkan. Validasi dilakukan oleh ahli bidang materi dan ahli media untuk mendapatkan masukan dari para ahli tersebut tentang ketepatan isi atau materi yang digunakan dari buku ajar yang dikembangkan. Kepraktisan bermakna bahwa buku ajar yang dikembangkan dapat diterapkan dan digunakan oleh pengguna (peserta didik). Pengujian kepraktisan dilakukan untuk mengetahui apakah produk yang dikembangkan mudah digunakan oleh pemakai dengan wawancara dan kuesioner kepada peserta didik. Keefektifan dilihat dari hasil belajar

peserta didik dengan melakukan penilaian kepada peserta didik melalui tes. Subjek dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa Strata-1 semester 6 pada Program Studi Pendidikan Fisika yang terdiri dari dua kelas yaitu kelas C dan kelas D. Kelas A dan B tidak diikuti karena mahasiswa kelas A dan B memilih mata kuliah fisika lingkungan sebagai mata kuliah pilihan. Jumlah masing-masing mahasiswa dari setiap kelas berjumlah kelas C berjumlah 39 orang, kelas D berjumlah 17 orang. Penelitian berlokasi di Universitas PGRI Palembang. Model yang digunakan dalam pengembangan buku ajar mekanika ini adalah model pengembangan ADDIE dan dimodifikasi dengan model evaluasi Tesmer. Penelitian pengembangan ini dapat digambarkan seperti pada gambar 1.

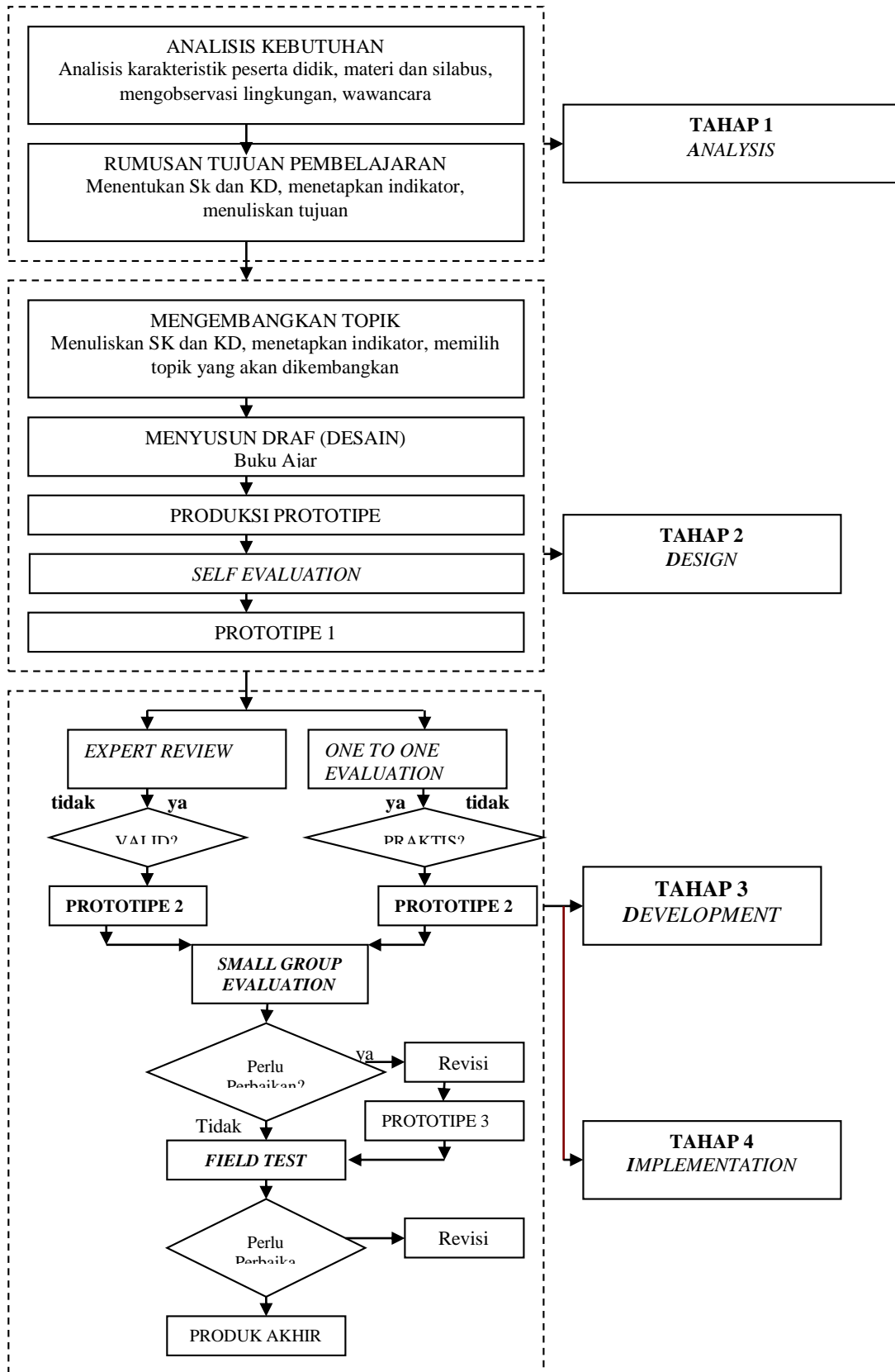
*Tahap analisis* merupakan tahap awal yang melatarbelakangi penelitian ini, dimana studi pendahuluan dilakukan seperti analisis kebutuhan peserta didik, identifikasi karakteristik siswa, identifikasi data-data hasil belajar mahasiswa pada semester tiga terdahulu, identifikasi pendapatan orang tua mahasiswa dan lain-lain. *Tahap desain* merupakan tahapan pemilihan model apa yang digunakan, langkah kerja apa yang harus dilakukan, penentuan standar kompetensi dan kompetensi dasar, silabus dan kurikulum yang berlaku di Universitas PGRI Palembang memahami standar isi, identifikasi silabus, dan satuan acara perkuliahan (SAP), studi pendahuluan, mengumpulkan buku referensi yang relevan dengan mata kuliah mekanika, mengidentifikasi materi perkuliahan pada mata kuliah mekanika; menyusun kerangka penyajian; dan merevisi buku ajar dan lain sebagainya. *Tahapan Pengembangan* merupakan desain yang telah yang telah dibuat diintegrasikan ke dalam mata kuliah

mekanika yang telah disesuaikan dengan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar yang telah ditentukan. Dalam tahapan ini, prototipe produk pertama mulai dievaluasi oleh *expert* dan secara bersamaan prototipe produk pertama juga dapat diujicobakan dalam ruang lingkup kecil, *one to one*. Selanjutnya, produk diujicobakan dalam ruang lingkup menengah, *small group*. Kemudian diujicobakan dalam ruang lingkup yang lebih luas, *field test*.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *walkthrough*, angket, tes, dan wawancara. *walkthrough* digunakan untuk memperoleh data pendapat ahli mengenai isi, konstruk, dan tampilan produk buku ajar. Angket bertujuan untuk melihat penilaian dan pendapat mahasiswa terhadap produk buku ajar yang dihasilkan. Angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya (Sugiyono, 2011:199). Angket diberikan kepada peserta didik untuk menilai kepraktisan buku ajar yang diberikan pada kegiatan evaluasi lapangan atau *field test*. Wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang berisi sejumlah pertanyaan yang diajukan kepada responden secara terstruktur atau tidak terstruktur baik secara langsung maupun tidak langsung untuk mengetahui penilaian dan pendapat mahasiswa terhadap produk buku ajar yang dihasilkan. Pada penelitian ini digunakan teknik pengumpulan data dengan wawancara yang di dalamnya memuat sejumlah pertanyaan yang telah disiapkan oleh peneliti. Wawancara digunakan untuk mengukur kepraktisan penggunaan buku ajar diperoleh dari kegiatan evaluasi satu-satu (*one to one evaluation*) dan evaluasi kelompok kecil

(*small group evaluation*). Keefektifan buku ajar dapat dilihat dari tercapainya tujuan pembelajaran yang tampak dari hasil

belajar peserta didik dalam pembelajaran mekanika lanjutan.



**Gambar 1.** Diagram Alur Kerangka Berpikir Prosedur Penelitian dengan Menggunakan Modifikasi Model ADDIE dan Model Evaluasi Tessmer

## HASIL DAN PEMBAHASAN




Berdasarkan masalah atau kendala yang dihadapi oleh peserta didik yang mengalami kesulitan dalam mempelajari konsep abstrak serta sulitnya pengaplikasian matematika saat melakukan penurunan formula-formula fisika, salah satu cara yang digunakan untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan mengembangkan buku ajar untuk mata kuliah mekanika lanjutan dengan pendekatan 5E. Pendekatan 5E merupakan versi *constructivism* yang populer (Haniscin & Lee, dalam Kurnaz & Calik, 2008), karena setiap “E” mengandung bagian dari proses yang membantu siswa belajar mengalami dengan urutan yang sesuai dalam menghubungkan pengetahuan awal dengan konsep baru. Model ini terdiri dari *engagement*, *exploration*, *explanation*, *elaboration*, dan *evaluation* (Abell & Volkman; Body, Watson et. al dalam Kurnaz & Calik).

*Engagement*/Keterlibatan: untuk mengakses pengetahuan awal siswa (dalam hal ini mahasiswa), yaitu menyuruh siswa terlibat dalam konsep baru dengan perantara aktivitas pendek atau pertanyaan yang menampilkan keganjilan atau merangsangnya keluar pengetahuan awal. *Exploration*/penjajakan; siswa menyelesaikan aktivitas lab/diskusi kelompok atau bermain peran atau analogi yang memungkinkan mereka mengeksplorasi sendiri pengetahuan awal untuk menghasilkan ide-ide baru, pertanyaan penjajakan, perkiraan dan implementasi sebuah penyelidikan yang bersifat tentatif. *Explanation*/penjelasan; fase ini dibutuhkan guru/dosen untuk penjajakan lebih lanjut, juga memberi kesempatan bagi guru/dosen secara langsung memperkenalkan sebuah konsep

dan penegasan pengetahuan yang tidak benar. *Elaboration*/penguraian; siswa/mahasiswa mencoba memperluas pengetahuan terstruktur yang baru untuk mempertahankan dan memperluas pemahaman, informasi yang lebih banyak, dan keahlian yang cukup. *Evaluation*; fase ini mendidik siswa/mahasiswa mengakses pemahaman. Selanjutnya, dilakukan analisis silabus mata kuliah mekanika lanjutan. Tidak hanya itu analisis karakteristik peserta didik (mahasiswa) juga menjadi bagian dari tahap analisis. Menurut Arsyad (2009:87) bahwa ada enam elemen yang perlu diperhatikan pada saat merancang buku ajar atau buku teks, yaitu konsistensi, format, organisasi, daya tarik, ukuran huruf, dan penggunaan spasi kosong. Oleh karena itu pengembangan buku ajar ini dilakukan dengan tahapan-tahapan tertentu sesuai dengan pola pengembangan dan pengujian yang telah ditentukan sebelumnya.

Berdasarkan saran pakar atau *expert review* maka prototipe buku ajar sudah valid dan praktis untuk digunakan. Selanjutnya dilaksanakan evaluasi satu-satu (*One to One Evaluation*). Evaluasi satu-satu digunakan untuk menguji protipe 1 Evaluasi satu-satu melibatkan 3 orang mahasiswa (peserta didik). Pada tahap ini, peneliti memberikan pembelajaran. Pembelajaran dilakukan sebanyak dua kali pertemuan. Setelah proses pembelajaran dilakukan, di akhir pembelajaran, mahasiswa diminta untuk memberikan tanggapan melalui wawancara (rekaman wawancara didokumentasikan) terhadap buku ajar mekanika lanjutan yang dikembangkan. Berikut diberikan komentar mahasiswa seperti pada tabel 1 di bawah ini.

**Tabel 1.** Komentar dan Saran Mahasiswa pada Tahap *One to One Evaluation*

No	Mahasiswa	Komentar	Tanggapan Peneliti
1		<p>a. Terdapat gambar untuk memperjelas keterangan rumus.</p> <p>b. Setelah diberikan contoh soal dalam buku ini, kemudian diberi latihan. Hal ini membuat saya lebih memahami materi yang diberikan oleh dosen yang bersangkutan.</p> <p>c. Warna garis koordinat sumbu x, y, z dibuat dengan warna garis yang berbeda.</p>	<p>Akan diperbanyak contoh soal dan latihan.</p>
2		<p>a. Penjelasannya sudah lengkap dan diperbanyak lagi contoh soal sehingga saya paham buku ajar mekanika lanjutan.</p> <p>b. Menurut saya buku ajar ini materinya lengkap, sistematis, teratur dan sangat membantu saya dalam mempelajari mekanika lanjutan.</p>	<p>Akan diperbanyak contoh soal dan latihan.</p>
3		<p>a. Buku ini sudah memenuhi standar kompetensi. Hanya saja pada buku ini terdapat banyak rumus yang mungkin menyulitkan untuk peserta didik yang lamban dalam mempelajari materi.</p> <p>b. Contoh soal yang menyangkut materi sangat sedikit.</p>	<p>Akan diperbanyak contoh soal dan latihan.</p>

Adapun Pelaksanaan *one to one evaluation* tampak pada gambar 2 di bawah ini.



**Gambar 2.** Pelaksanaan Pembelajaran pada *One to One Evaluation*

Hasil evaluasi satu-satu merupakan bahan perbaikan untuk melaksanakan *small group*. *Small group* bertujuan untuk melihat kepraktisan. Pada tahap ini peneliti memberikan pembelajaran sebanyak 3 pertemuan dengan alokasi waktu setiap pertemuan 2 x 50 menit. Uji coba prototipe 2 dilakukan dengan membentuk pembelajaran kelompok kecil yang terdiri dari delapan orang mahasiswa. Pembelajaran dilakukan sebanyak dua kali pertemuan. Pada pertemuan pertama diadakan kegiatan pembelajaran tanpa menggunakan buku ajar mekanika lanjutan yang sedang peneliti kembangkan.

Pada pertemuan ketiga pembelajaran dilakukan sama seperti pembelajaran pada pertemuan kedua, tetap menggunakan pendekatan 5E. Materi di pertemuan ketiga merupakan kelanjutan materi pertemuan kedua. Pada akhir pembelajaran di tahap *small group* peserta

didik diminta untuk mengisi angket (tanggapan) terhadap prototipe II buku ajar mekanika lanjutan yang sedang dikembangkan. Adapun hasil angket peserta didik terhadap penggunaan buku ajar mekanika lanjutan yang dikembangkan yaitu sebesar sebesar 78,62% tampak pada tabel 2.

Saran dan kritik inilah yang akan dijadikan acuan untuk merevisi prototipe II. Hasil revisi prototipe II akan menjadi prototipe III dan selanjutnya akan diujicobakan pada tahap *field test* untuk mengetahui efek potensial terhadap hasil belajar peserta didik. Tahap ini bertujuan untuk menguji efek potensial terhadap hasil belajar peserta didik. *Field test* dilaksanakan dua kali pertemuan. Peserta didik tetap melaksanakan proses pembelajaran pada pertemuan kedua. Di akhir proses pembelajaran pada pertemuan kedua diberikan *postest*.

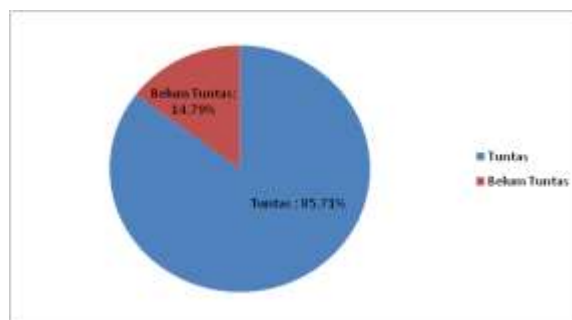
**Tabel 2.** Rekapitulasi Hasil Angket pada Tahap *Small Group*

No	Pernyataan	Rata-rata	Keterangan
1.	Saya sangat senang apabila dalam buku ajar mekanika menggunakan pendekatan 5E	4,50	Baik
2.	Saya mudah memahami petunjuk penggunaan buku ajar pembelajaran yang diberikan.	4,00	Baik
3.	Adanya petunjuk penggunaan buku ajar membuat saya sangat terbantu dalam mempelajarinya.	4,40	Baik
4.	Bahasa yang digunakan dalam buku ajar ini menurut saya mudah dipahami, jelas, dan sederhana.	3,87	Baik
5.	Menurut saya materi yang disajikan teratur dan sistematis serta	3,63	Baik

	tidak membingungkan.		
6.	Saya merasa sangat senang mempelajari materi pada buku ajar mekanika sebagai proses pembentukan kepribadian dalam berpikir ilmiah.	4,00	Baik
7.	Buku ajar yang dikembangkan berbasis <i>konstruktivisme</i> membuat saya semakin termotivasi dalam pembelajaran mekanika.	3,87	Baik
8.	Buku ajar pembelajaran berbasis <i>konstruktivistik</i> membuat saya semakin tertarik dalam pembelajaran mekanika.	3,87	Baik
9.	Saya dapat dengan mudah menggunakan navigasi (petunjuk) yang ada dalam buku ajar.	4,12	Baik
10.	Saya dapat dengan mudah memahami materi yang terdapat dalam buku ajar	3,63	Baik
11.	Menurut saya huruf, gambar, grafik, dan formula-formula ditampilkan dalam buku ajar mekanika pembelajaran ini sangat jelas.	3,63	Baik
12.	Teks, gambar, dan grafik ditampilkan membuat saya termotivasi untuk belajar.	3,75	Baik
13.	Menurut saya teks, gambar, dan grafik yang ditampilkan sudah sesuai dengan materi pembelajaran.	4,00	Baik
14.	Menurut saya materi yang terdapat dalam buku ajar sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran.	4,00	Baik
15.	Menurut saya komposisi warna yang disajikan pada buku ajar ini sangat nyaman dilihat.	3,50	Cukup Baik
16.	Saya sangat mengerti dengan soal yang yang diberikan pada contoh dan latihan soal yang terdapat dalam buku ajar mekanika lanjutan.	4,12	Baik
17.	Menurut saya soal yang terdapat dalam buku ajar pembelajaran ini cukup sulit.	4,00	Baik
18.	Saya dapat menyelesaikan soal yang diberikan dengan baik.	3,87	Baik
19.	Menurut saya soal yang terdapat buku ajar ini sangat membantu saya dalam memahami materi pelajaran.	4,00	Baik
20.	Menurut saya antara contoh, latihan, dan tes yang terdapat dalam buku ajar ini sudah sesuai dengan materi pelajaran.	4,25	Baik
<b>RATA-RATA</b>		78,62	Baik

Berdasarkan *pretest* dan *posttest* tersebut diperoleh nilai rata-rata yang dicapai peserta didik pada *pretest* adalah 40,63 dengan kategori kurang. Sedangkan untuk hasil *posttest* didapatkan nilai rata-rata *posttest* sebesar 69,46 dengan kategori baik. Dilihat dari nilai rata-rata peserta didik pada *pretest* sebesar 40,63 dan *posttest* 69,46 artinya terjadi peningkatan 28,83 atau 71,17%. Ditinjau dari ketuntasan, memperlihatkan 85,71% peserta didik yang tuntas dan 14,29% peserta didik yang belum tuntas dengan kategori cukup. Hal ini menunjukkan bahwa efek potensial dari buku ajar yang

dikembangkan baik terhadap hasil belajar peserta didik lebih dari 75%. Adapun persentase kategori hasil belajar peserta didik dapat dilihat pada gambar 3.





**Gambar 3.** Diagram Lingkaran Persentase Ketuntasan Belajar Peserta Didik

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini berupa produk Buku Ajar untuk Mata Kuliah Mekanika Lanjutan yang valid, praktis, dan mempunyai efek potensial. Beberapa kekurangan yang terdapat dalam pengembangan buku ajar mekanika lanjutan diharapkan dapat digunakan sebagai acuan bagi pengembang lain untuk merevisinya agar buku ajar mekanika lanjutan ini menjadi lebih baik.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang pengembangan buku ajar mata kuliah mekanika lanjutan dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Buku ajar mekanika lanjutan yang dikembangkan dinyatakan valid secara isi, dan konstruk oleh ahli materi dan ahli desain pembelajaran sehingga layak digunakan. Hal ini ditunjukkan dengan persentase validasi sebesar 80%. Berdasarkan perhitungan ini diperoleh keterangan bahwa buku ajar yang telah divalidasi oleh *expert* memiliki kategori baik.
2. Buku ajar mata kuliah mekanika lanjutan yang dikembangkan di Program Studi Pendidikan Fisika Universitas PGRI Palembang dinyatakan praktis setelah diujicobakan pada peserta didik baik secara *one to one* maupun *small group* sehingga layak digunakan dalam pembelajaran mekanika lanjutan.
3. Pada tahap *field test* berdasarkan persentase perbandingan hasil analisis *pretest* sebesar adalah 40,63 dengan kategori kurang. Sedangkan untuk hasil *posttest* didapatkan nilai rata-rata *posttest* sebesar 69,46. Dilihat dari nilai rata-rata peserta didik pada *pretest*

pada *Field Test*

sebesar 40,63 dan *posttest* 69,46 artinya terjadi peningkatan 28,83 atau 71,17%.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengembangan buku ajar untuk mata kuliah mekanika lanjutan disarankan hal-hal sebagai berikut:

1. Peserta didik dapat menggunakan buku ajar mekanika lanjutan sebagai buku referensi, sumber, dan media belajar.
2. Pendidik dapat menggunakan buku ajar untuk mata kuliah mekanika lanjutan sebagai salah satu alternatif media pembelajaran, dapat mengembangkan kreativitas dengan mengembangkan buku ajar pada mata kuliah lainnya, serta melakukan penelitian lanjutan tentang buku ajar dalam pembelajaran.

### Daftar Pustaka

- Arsyad, A. (2009). *Media Pembelajaran*. Jakarta: P.T. Raja Grafindo Persada.
- Depdiknas. (2008). *Membekali Kompetensi Penelitian dan Pengembangan Forum Tenaga Kependidikan*. Jakarta: Depdiknas.
- Kurnaz, M. A., & Calik, M. (2008). Using different Conceptual Change Methods Embedded within the 5E Model: A Sample teaching for heat and temperature. *Journal Physics Teacher Education Online* 5 (1). 3-7
- Kurniahadi, K. (2008). *Pengaruh Metode Perubahan Konseptual dalam Setting Model 5E Terhadap Pemahaman Konsep Siswa SMA Lab Undiksha Singaraja*. Singaraja: Undiksha.
- Nashon, S. M. (2006). A Proposed model for planning and implementing high

- school instruction. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 4 (1), 6-9
- Sanjaya, W. (2008). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Santyasa. (2008). *Pengembangan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Pemecahan Masalah bagi siswa SMA dengan Pemberdayaan Model Perubahan Konseptual bersetting Investigasi Kelompok*. Undiksha Singaraja.
- Suastra, I. W. (2004). *Belajar dan Pembelajaran Sains. Buku Ajar*. Singaraja: IKIP Singaraja.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Tessmer, M. (1993). *Planing and Conducting Formative Evaluation*. London: Kogan Page.