

## Pengembangan Buku Ajar Fisika Berbasis Gambar Proses untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMA

Agus Kadarmanto<sup>1</sup>, Amalia Martha Santosa<sup>2</sup>, Emil Gufron<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Bondowoso,

<sup>2</sup>Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Bondowoso,

<sup>3</sup>Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Bondowoso

E-mail:

[<sup>1</sup>sugadanna@gmail.com](mailto:sugadanna@gmail.com)

[<sup>2</sup>amaliamarthasantosa@gmail.com](mailto:amaliamarthasantosa@gmail.com)

[<sup>3</sup>gufronemil@gmail.com](mailto:gufronemil@gmail.com)

### Abstract

*The teacher teaching paradigm has experienced development from teacher centered learning (TCL) to student centered learning (SCL) which is expected to make students active in building knowledge, attitudes and behavior. One of the subjects taught by teachers is physics which requires learning media that can support SCL learning. Physics textbooks based on process images are effective in SCL learning, when these textbooks are applied they can improve students' high level thinking skills (HOTS) in the high category.*

**Keywords:** Textbooks, HOTS, Physics, Process images

### Abstrak

*Paradigma mengajar guru telah mengalami perkembangan dari teacher centered learning (TCL) menjadi student centered learning (SCL) yang diharapkan dapat membuat siswa aktif dalam membangun pengetahuan, sikap dan perilaku. salah satu mata pelajaran yang diajarkan oleh guru adalah fisika yang memerlukan media pembelajaran yang dapat mendukung pembelajaran secara SCL. Buku ajar Fisika berbasis gambar proses efektif dalam pembelajaran secara SCL, ketika buku ajar tersebut diterapkan dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) siswa dengan kategori tinggi.*

**Kata Kunci:** Buku ajar, HOTS, Fisika, Gambar proses

### Pendahuluan

Paradigma mengajar guru yang pada awalnya menggunakan suatu pendekatan pembelajaran *teacher centered learning* (TCL) saat ini telah mengalami perkembangan dan bergeser menjadi pembelajaran berpusat pada siswa yang disebut dengan *student centered learning* (SCL). Pergeseran tersebut diharapkan dapat mendorong siswa untuk terlibat secara aktif dalam membangun pengetahuan, sikap dan perilakunya

Fisika adalah ilmu pengetahuan yang mendasar, karena berhubungan dengan perilaku dan struktur benda, materi dan energi. Kendala yang dihadapi siswa dalam pembelajaran

fisika adalah kurangnya media pembelajaran yang dapat mendukung pembelajaran SCL, sehingga proses pembelajaran menjadi tidak optimal. Buku yang tersedia di toko-toko buku maupun perpustakaan umumnya sulit untuk diterapkan pada pembelajaran yang berpusat pada siswa (SCL) karena tidak di desain untuk pembelajaran SCL (Johnson, 2011)

Buku ajar fisika berbasis gambar proses adalah buku ajar untuk mata pelajaran fisika yang memanfaatkan rangkaian gambar yang dapat memvisualisasikan fenomena alam yang berkaitan dengan materi pembelajaran fisika untuk siswa SMA. Pembelajaran SCL dengan menggunakan buku ajar fisika berbasis gambar proses dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa yang merupakan proses berpikir melibatkan aktivitas mental dalam usaha mengeksplorasi pengalaman yang kompleks, reflektif dan kreatif yang dilakukan secara sadar untuk mencapai tujuan memperoleh pengetahuan yang meliputi tingkat berpikir analitis, sintesis dan evaluatif.

Tujuan yang diharapkan dapat tercapai pada penelitian ini adalah menyelenggarakan pembelajaran fisika yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa SMA, merancang dan membuat buku ajar fisika berbasis gambar proses untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa SMA yang efektif.

Buku ajar fisika berbasis gambar proses merupakan buku yang berisi materi-materi pembelajaran fisika disertai dengan gambar yang dapat memvisualisasikan fenomena alam dalam sebuah rangkaian gambar yang sesuai dengan hakekat pembelajaran sains. Dengan menerapkan buku ajar ini pada pembelajaran fisika maka pembelajaran akan lebih menarik dan materi yang dipelajari siswa lebih mudah untuk dipahami karena dengan adanya media gambar proses siswa dapat berimajinasi dan dapat menghubungkan fenomena alam dengan materi pelajaran.

Nilai kebaruan pada penelitian ini dibanding dengan penelitian lain yang sejenis adalah terletak pada gambar proses yang membuat bukuajar ini dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa SMA

Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan Buku ajar fisika berbasis gambar proses untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa SMA Desain model pengembangan yang digunakan adalah model Borg and Gall, yang terdiri dari 10 tahapan Pada penelitian ini hanya dilakukan tujuh tahapan pengembangan, karena dengan melakukan tujuh tahapan pengembangan tersebut telah memenuhi hakekat sains. Prosedur pengembangan

yang dilakukan pada penelitian ini ada lima tahapan yaitu studi pendahuluan, desain produk, validasi, uji coba, revisi produk dan produk akhir. Kelima tahapan tersebut dijabarkan menjadi 7 langkah pengembangan.

Salah satu penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh M. Fayakun dan P. Joko dengan judul efektivitas pembelajaran Fisika menggunakan model kontekstual (CTL) dengan metode, *predict, observe explain* terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi dengan hasil analisis data penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran kontekstual dengan metode POE (*Predict, Observe, Explain*) berpengaruh positif dan mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa daripada siswa yang menggunakan metode konvensional. Hal ini ditunjukkan dengan hasil uji t dengan nilai sig. skor posttest yaitu 0,001 dan hasil uji peningkatan dengan *N-gain* kelas eksperimen berada pada kategori sedang, lebih tinggi daripada kategori kelas kontrol yaitu rendah. (Fayakun, 2014)

## Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan Buku ajar fisika berbasis gambar proses untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa SMA Desain model pengembangan yang digunakan adalah model *Borg and Gall* (1983), yang terdiri dari 10 tahapan Pada penelitian ini hanya dilakukan tujuh tahapan pengembangan, karena dengan melakukan tujuh tahapan pengembangan tersebut telah memenuhi hakekat sains.

Prosedur pengembangan yang dilakukan pada penelitian ini ada lima tahapan yaitu : studi pendahuluan, desain produk, validasi, uji coba, revisi produk dan produk akhir. Kelima tahapan tersebut dijabarkan menjadi 7 langkah pengembangan. Langkah-langkah pengembangan ditunjukkan pada diagram alur pengembangan seperti pada Gambar 1

Hasil pretes dan postes digunakan untuk mengukur tingkat penguasaan materi pembelajaran Fisika siswa sebelum proses pembelajaran dan setelah proses pembelajaran berakhir. Tingkat penguasaan materi fisika siswa ditentukan dengan cara mengelompokkan nilai pretes dan nilai postes berdasarkan Tabel 3.5 berikut ini :

Tabel 1 : Tingkat penguasaan materi siswa

| Tingkat Penguasaan Materi | Kategori    |
|---------------------------|-------------|
| 90% - 100%                | Baik Sekali |

|           |        |
|-----------|--------|
| 80% - 89% | Baik   |
| 70% - 70% | Cukup  |
| 0% - 69%  | Kurang |

(Nugraha, 2012)

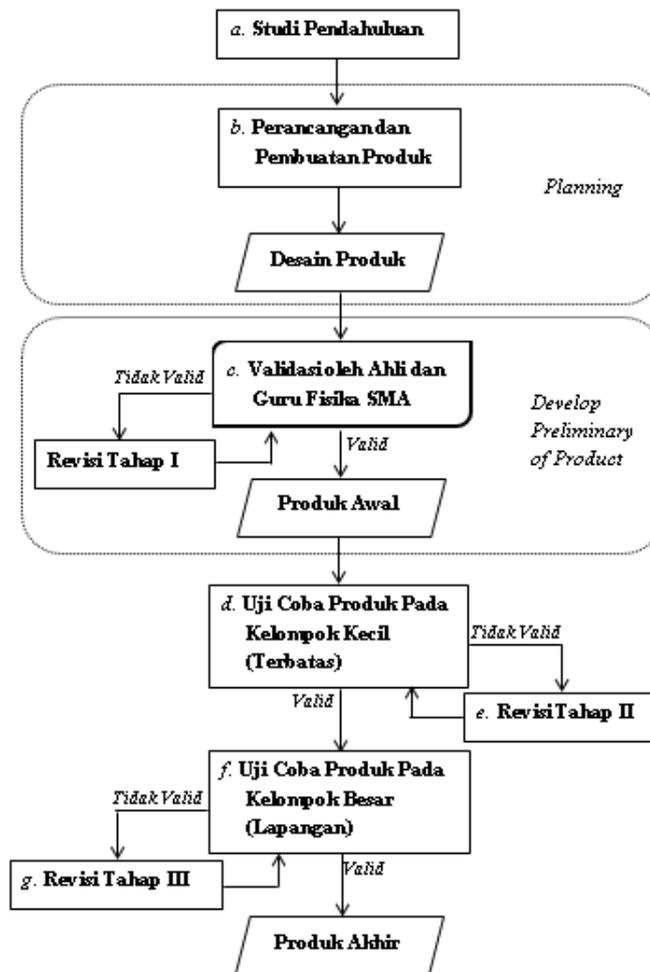
Uji efektifitas pembelajaran Fisika digunakan untuk mengukur efektifitas Buku Fisika Berbasis Gambar Proses ketika diterapkan pada proses pembelajaran fisika dengan menggunakan statistik diskriptif berupa skor rata-rata, kemudian dikategorikan berdasarkan hasil *N-gain score*. Hasil *N-gain score* dapat menunjukkan efektifitas penggunaan Buku ajar siswa. Hasil rata-rata *N-gain score* pada sebuah kelas dan tingkat penguasaan materi setelah mempelajari buku ajar digunakan untuk menunjukkan efektifitas penggunaan buku pada kelas tersebut. Perhitungan *N-gain score* oleh Meltzer (2002) dirumuskan sebagai berikut:

$$N - gain = \frac{Posttest\ score - Pretest\ score}{Maximum\ possible\ score - Pretest\ score}$$

Klasifikasi *N-gain* ternormalisasi menurut Richard R. Hake dapat dilihat pada Tabel 2 (Hake, 1998)

Tabel 2 Kategori *gain score*

| No | <i>Gain Score (g)</i> | Kategori |
|----|-----------------------|----------|
| 1  | $g \geq 0,7$          | Tinggi   |
| 2  | $0,3 \leq g < 0,7$    | Sedang   |
| 3  | $g < 0,3$             | Rendah   |



Gambar 1: Diagram alir penelitian

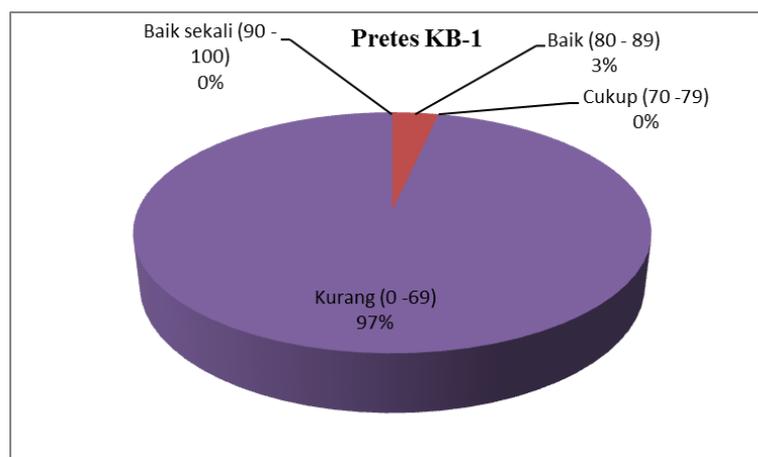
## Hasil dan Pembahasan

Data hasil belajar siswa berupa nilai pre test dan post test digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa pada pembelajaran fisika. *pre test* diberikan pada awal pembelajaran untuk mengukur kemampuan awal siswa, setelah pembelajaran dengan media buku ajar berbasis gambar proses selesai maka siswa diberi post test untuk mengukur kemampuan akhir siswa. Analisa hasil *pre test* dan *post test* siswa akan diketahui peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa.

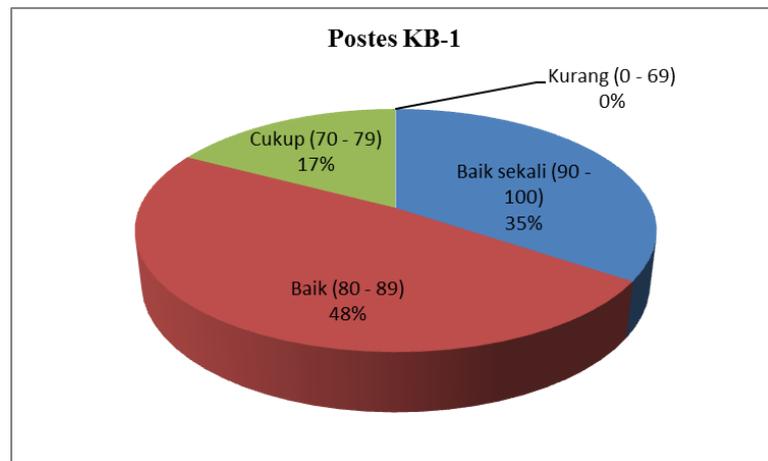
Tabel 3 : Hasil *pre test* dan *post test*

| No | Nama Mahasiswa   | Pembelajaran |        | N-gain | Kategori |
|----|------------------|--------------|--------|--------|----------|
|    |                  | Pretes       | Postes |        |          |
| 1  | Dwi Siti N. H.   | 63,8         | 90,0   | 0,72   | Tinggi   |
| 2  | Winaning Nur P.  | 3,40         | 100    | 1,00   | Tinggi   |
| 3  | Amelia Rahmawati | 60,4         | 90,0   | 0,75   | Tinggi   |

|           |                     |      |        |        |        |
|-----------|---------------------|------|--------|--------|--------|
| 4         | Arum Ariyani        | 37,0 | 81,7   | 0,71   | Tinggi |
| 5         | Destya Dwi D.       | 66,8 | 86,7   | 0,60   | Sedang |
| 6         | Dimas Bagus P.      | 66,8 | 81,7   | 0,45   | Sedang |
| 7         | Dewi Ika P.         | 67,0 | 81,7   | 0,44   | Sedang |
| 8         | Rizha Yulinda S.    | 60,4 | 76,7   | 0,41   | Sedang |
| 9         | Febriyanti Utami    | 60,4 | 76,7   | 0,41   | Sedang |
| 10        | Anita Nadia A.      | 37,0 | 90,0   | 0,84   | Tinggi |
| 11        | Alvi Maulidia       | 63,8 | 74,2   | 0,29   | Rendah |
| 12        | Ninik Megawati      | 83,8 | 100    | 1,00   | Tinggi |
| 13        | Nurridha R. Y.      | 66,8 | 86,7   | 0,60   | Sedang |
| 14        | Dewi Sinta T.       | 46,8 | 76,7   | 0,56   | Sedang |
| 15        | Riscy Dewi R.       | 40,4 | 76,7   | 0,61   | Sedang |
| 16        | Dika Rovitya D.     | 43,7 | 84,2   | 0,72   | Tinggi |
| 17        | Ade Shahnaz R. M.   | 53,6 | 86,7   | 0,71   | Tinggi |
| 18        | Siti Nur I.         | 33,6 | 86,7   | 0,80   | Tinggi |
| 19        | Nelly Candra A.     | 40,4 | 87,4   | 0,79   | Tinggi |
| 20        | Muhammad A. K.      | 63,8 | 95,0   | 0,86   | Tinggi |
| 21        | Nur Fadilah         | 53,6 | 87,4   | 0,73   | Tinggi |
| 22        | Ridha Ayu F.        | 37,0 | 83,4   | 0,74   | Tinggi |
| 23        | Laily Ramadhanti    | 66,8 | 90,0   | 0,70   | Sedang |
| 24        | Walimatudz Dzikro   | 43,6 | 86,7   | 0,76   | Tinggi |
| 25        | Maulana Andi P.     | 66,8 | 86,7   | 0,60   | Sedang |
| 26        | Rachmania A. H.     | 40,4 | 85,0   | 0,75   | Tinggi |
| 27        | Desy Fajarizqina S. | 23,6 | 90,0   | 0,87   | Tinggi |
| 28        | Rema Yuszahra       | 66,8 | 90,0   | 0,70   | Sedang |
| 29        | Elisa Octaviyanti   | 53,8 | 100    | 1,00   | Tinggi |
| Jumlah    |                     |      | 1512,1 | 2508,7 |        |
| Rata-rata |                     |      | 52,1   | 86,5   |        |



Gambar 2 : Hasil pre test



Gambar 3 : Hasil post test

Peningkatan tingkat penguasaan materi pembelajaran fisika pada kegiatan belajar 1 (KB-1) dihitung dengan nilai rata-rata  $N$ -gain :

$$N - gain = \frac{\text{nilai postes} - \text{nilai pretes}}{\text{nilai maksimal} - \text{nilai pretes}}$$

$$N - gain = \frac{86,5 - 52,1}{100 - 52,1}$$

$$N - gain = 0,72$$

Pembelajaran fisika dengan menerapkan buku ajar fisika berbasis gambar proses pada kegiatan belajar dapat meningkatkan tingkat penguasaan materi pembelajaran fisika dengan kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran fisika dengan menggunakan buku ajar fisika berbasis gambar proses dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa dan buku ajar fisika berbasis gambar proses efektif meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa.

## Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan analisa data dapat diketahui bahwa pembelajaran fisika dengan menggunakan buku ajar berbasis gambar proses dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. Buku ajar fisika berbasis gambar proses efektif ketika diterapkan pada proses pembelajaran, hal ini dapat diketahui dari hasil post test yang telah mencapai nilai minimum dalam kategori sedang dan berdasarkan peningkatan tingkat penguasaan materi

siswa yang dilihat dari hasil analisis nilai rata-rata  $N$ -gain yang menunjukkan peningkatan tingkat penguasaan materi pembelajaran fisika dalam kategori tinggi.

### Ucapan Terima Kasih

Kegiatan penelitian ini dapat terlaksana dengan baik dengan adanya bantuan dari beberapa pihak. Maka dari itu, ucapan terima kasih kami sampaikan kepada:

1. Rektor Universitas Bondowoso
2. LPPM Universitas Bondowoso yang telah membantu dalam hal perizinan dan publikasi
3. Semua pihak yang membantu dan mendukung atas terlaksananya penelitian ini

### Referensi

- Borg, W. R. & Gall, M. D. (1983). Educational research. New York : Longman.
- Fayakun, M., P. Joko. 2014. Efektivitas pembelajaran fisika menggunakan model kontekstual (CTL) dengan metode predict, observe, explain terhadap kemampuan berfikir tingkat tinggi. Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia. 11 (1) : 49-58.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-Engagement vs Traditional Methods: A Six- thousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Course. The American Journal of Physics Research 66, 64-74.
- Johnson. 2011. CTL Contextual Teaching and Learning : Menjadikan Kegiatan Belajar Mengajar Mengasyikkan dan Bermakna. Bandung : Kaifa
- Meltzer, David E. (2002). Journal: The Relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gain in Physics : A Possible "Hidden Variable" in Diagnostic Pretest Score. Am.J.Phy 70 (12) Desember. American Association of Physics Teachers. Departement of Physics and Astronomy, Iowa State University.
- Nugraha, Dwiyanana, 2012. Dasar-Dasar Matematika dan Sains. Jakarta. Universitas Terbuka.