

# **PENGEMBANGANBAHAN AJAR FISIKA SMA TENTANG PENGUKURAN RESISTANSI BATUBARA, KAOLIN, DAN ANDESIT DENGAN METODE RESISTIVITAS MENGGUNAKAN KONSEP LISTRIK DINAMIS**

**Made Sari Rahayu  
Partono**

Pendidikan Fisika FKIP Universitas Muhammadiyah Metro

E-mail: madesariekaputra@yahoo.com

**Abstract:** *The research was done in senior high school (SMA/MA). Observations and interviews in senior high (SMA) in Sepuluh Raman, showed that physics teachers haven't developed student's knowledge about lessons are taught include give examples daily application of lesson are taught by them. Include physics's lesson about dynamic's electricity. So, based on the description need to do research on the development of physics's material teaching for senior high school about measuring coal, kaolin, and andesite resistance by resistivity method used dynamic's electricity concept.*

*The research is development research by design physics's material teaching for senior high school about measuring coal, kaolin, and andesite resistance by resistivity method used dynamic's electricity concept, then tested its feasibility by physics's experts and based on student's response and reparation. Based on the result of research, expert test to feasibility and easy to understand the material at 79,2%, and student's response in the school to teaching material at 81,9%. Based on the result, so can be concluded that there is teaching material feasibility that had been developed and appropriate to use in learning. Advice from researcher, it is hoped that the further development so arranged dynamic's electricity teaching material is better in material's explaining and the development.*

**Keywords:** *Teaching material development, dynamic's electricity, resistance measuring, resistivity method.*

## **PENDAHULUAN**

Pendidikan pada dasarnya merupakan suatu upaya untuk memberikan pengetahuan, wawasan, keterampilan dan keahlian tertentu kepada individu guna mengembangkan bakat serta kepribadian mereka. Sementara itu, ilmu pengetahuan dalam realita kehidupan masih banyak yang belum dikenalkan pada

siswa, salah satunya pengetahuan mengenai penerapan ilmu fisika dalam kehidupan sehari-hari dalam bidang kelistrikan. Konsep kelistrikan dalam fisika banyak sekali digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Tidak hanya sebagai penerangan dan pendukung aktivitas rumah tangga sehari-hari saja, tetapi juga pada bidang industri dan penambangan. Salah

satunya dalam penambangan batubara, kaolin, dan andesit. Dalam proses penambangan tersebut menggunakan konsep fisika yang berhubungan dengan kelistrikan untuk mengetahui letak batubara, kaolin, dan andesit tersebut di dalam tanah sebelum penggalian, karena penggali tidak dapat mengetahui letak mineral-mineral tersebut sebelum diadakan penggalian. Untuk dapat mengetahuinya, digunakan metode resistivitas. Metode resistivitas ini konsepnya sama seperti konsep listrik dinamis pada ilmu fisika.

Berdasarkan hasil observasi di beberapa sekolah menengah atas (SMA Negeri, SMA Swasta, dan MA) di Lampung Tengah diperoleh informasi bahwa siswa mempelajari konsep kelistrikan khususnya pengetahuan tentang listrik dinamis hanya dari sumber bahan ajar berupa buku mata pelajaran dan ada beberapa siswa yang melakukan praktikum mengenai listrik dinamis. Siswa hanya mengetahui teorinya saja tentang listrik dinamis. Siswa hanya mengetahui pengaplikasian konsep listrik dinamis di rumah mereka saja. Berdasarkan kurikulum tingkat satuan pendidikan, salah satu kompetensi guru yang harus ditingkatkan adalah kemampuan dalam mengembangkan pengetahuan siswa yang berkaitan dengan materi yang diajarkan. Dari hasil

wawancara beberapa guru fisika ternyata mereka belum semua mengembangkan pengetahuan siswa berkaitan dengan materi yang mereka ajarkan saat mengajar termasuk memberikan contoh aplikasi dari materi yang mereka ajarkan dalam kehidupan sehari-hari. Termasuk materi fisika tentang listrik dinamis.

Siswa perlu mengetahui aplikasi dari setiap materi pelajaran yang mereka pelajari. Apalagi materi fisika, karena materi fisika sangat berkaitan dengan alam sekitar dan banyak sekali pengaplikasiannya dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini supaya siswa lebih termotivasi dan lebih giat lagi untuk belajar, khususnya mempelajari tentang fisika. Fisika yang awalnya banyak dianggap sulit oleh siswa, harus dapat digemari oleh siswa dengan menunjukkan pemanfaatan-pemanfaatan konsep fisika yang banyak sekali digunakan dalam kehidupan. Atas dasar pemikiran dan fakta lapangan tersebut, sesuai dengan tujuan penelitian pengembangan yaitu untuk menghasilkan produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada, maka perlu diadakan suatu penelitian pengembangan dengan judul, "Pengembangan Bahan Ajar Materi Listrik Dinamis Siswa SMA Menggunakan Hasil Pengukuran Resistansi Batubara,

Kaolin, dan Andesit dengan Metode Resistivitas”.

Menurut Gatot menyatakan bahwa “pengembangan dapat dimaknai sebagai tindakan menyediakan sesuatu dari tidak tersedia menjadi tersedia atau melakukan perbaikan-perbaikan dari sesuatu yang tersedia menjadi lebih sesuai, lebih tepatguna dan lebih berdayaguna”(dalam Widyartono, 2012).Bahan ajar merupakan seperangkat materi/substansi pembelajaran (*teaching material*) yang disusun secara sistematis, mencerminkan kompetensi yang akan dikuasai siswa dalam kegiatan pembelajaran. Melalui bahan ajar yang disiapkan secara baik memungkinkan siswa dapat mempelajari suatu kompetensi dasar secara runtut dan sistematis. Penyiapan dan penggunaan bahan ajar secara baik dan tepat, pada akhirnya secara akumulatif peserta didik diharapkan dapat menguasai semua kompetensi secara utuh dan terpadu (Priyanto, 2011). Pengembangan bahan ajar memiliki tujuan terencana, yaitu (1) mempersiapkan kegiatan pembelajaran dalam berbagai situasi supaya dapat berlangsung secara optimal, (2) meningkatkan motivasi pengajar untuk mengelola kegiatan belajar mengajar, dan (3) mempersiapkan kegiatan belajar mengajar dengan mengisi bahan-bahan yang selalu baru, ditampilkan dengan cara

baru dan dilaksanakan dengan strategi pembelajaran yang baru pula.

Mbulu (dalam Widyartono, 2012) yang menjelaskan tujuh prinsip pengembangan bahan ajar, yaitu sebagai berikut (1) bertahap, artinya dilaksanakan mulai dari kelompok dan jenis mata pelajaran sampai dengan menetapkan isi dari setiap mata pelajaran, (2) menyeluruh, artinya dilaksanakan dengan memandang isi setiap pelajaran secara menyeluruh tidak bagian per bagian, (3) sistematis, artinya dilaksanakan dengan memandang isi mata pelajaran sebagai kesatuan utuh dan melalui proses yang berulang-ulang, (4) luwes, artinya dapat menerima hal-hal baru yang belum tercakup dalam isi mata pelajaran pada saat pengimplementasiannya, (5) validitas keilmuan, artinya bahan ajar didasarkan pada tingkat validitas dari topik yang ditata urutannya dan dijabarkan keterhubungannya harus benar-benar dapat dipercaya, (6) berorientasi pada pebelajar, artinya harus sesuai dengan karakteristik pebelajar dan memperhatikan kebutuhan serta perhatian/minat pebelajar, dan (8) berkesinambungan, artinya pengembangan bahan ajar merupakan proses yang tidak berhenti sekali jalan, tetapi merupakan proses yang

menghubungkan setiap kegiatan pengembangan, yaitu merancang, mengevaluasi, dan memanfaatkan.

Bahan ajar yang disusun dengan baik berdasarkan prosedur penyusunan bahan ajar yang baik akan menghasilkan bahan ajar yang bermanfaat sebagaimana tujuan pembuatan bahan ajar itu sendiri. Manfaat Penyusunan Bahan Ajar menurut Bandono (2009) adalah sebagai berikut, manfaat bahan ajar bagi guru, yaitu (1) Diperoleh bahan ajar yang sesuai tuntutan kurikulum dan sesuai dengan kebutuhan belajar peserta didik. (2) Tidak lagi tergantung kepada buku teks yang terkadang sulit untuk diperoleh. (3) Memperkaya karena dikembangkan dengan menggunakan berbagai referensi. (4) Menambah pengetahuan dan pengalaman guru dalam menulis bahan ajar. (5) Membangun komunikasi pembelajaran yang efektif antara guru dengan peserta didik karena peserta didik akan merasa lebih percaya kepada gurunya. (6) Menambah angka kredit jika dikumpulkan menjadi buku dan diterbitkan. Manfaat bahan ajar bagi Peserta Didik, yaitu (1) Kegiatan pembelajaran menjadi lebih menarik. (2) Kesempatan untuk belajar secara mandiri dan mengurangi ketergantungan terhadap kehadiran guru. (3) Mendapatkan kemudahan dalam mempelajari setiap kompetensi yang harus dikuasainya.

Metode geolistrik merupakan salah satu metode geofisika yang mempelajari sifat aliran listrik didalam bumi. Dalam hal ini meliputi pengukuran potensial, pengukuran arus, dan medan elektromagnetik yang terjadi baik secara alamiah maupun akibat injeksi arus kedalam bumi. Menurut Tachjudin metode geolistrik adalah metode eksplorasi geofisika untuk menyelidiki keadaan bawah permukaan, dengan memanfaatkan sifat-sifat kelistrikan batuan, antara lain, tahanan jenis, conductivity, dielektrical konstant, kemampuan menimbulkan potensial listrik sendiri, kemampuan menimbulkan medan induksi dan sifat menyimpan potensial. Adapun arus listrik yang digunakan pada metode ini adalah arus AC dan DC (Hendrajaya, 1988).

Harga resistivitas yang diukur seolah-olah merupakan harga resistivitas untuk satu lapisan saja (terutama untuk spasi yang lebar). Resistivitas semu dirumuskan dengan

$$\rho_a = K \frac{\Delta V}{I}$$

Dimana,  $\rho_a$  resistivitas (ohm m),

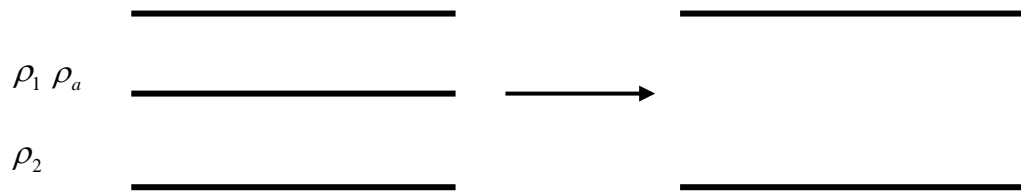
K : faktor geometri

$\Delta V$  : beda potensial (volt)

I : kuat arus (A)

Resistivitas semu merupakan resistivitas dari suatu medium fiktif homogen yang

ekuivalen dengan medium berlapis yang ditinjau.



Gambar 1. Konsep Resistivitas semu pada medium berlapis.

Gambar di atas adalah contoh medium berlapis yang terdiri dari dua lapisan yang mempunyai resistivitas yang berbeda ( $\rho_1$  &  $\rho_2$ ) dianggap sebagai medium satu lapis yang homogen yang mempunyai satu harga tahanan jenis yaitu resistivitas semu  $\rho_a$  dengan konduktansi lapisan fiktif ini sama dengan jumlah konduktivitas masing-masing lapisan yaitu  $\sigma_a = \sigma_1 + \sigma_2$  (Hendrajaya, 1988).

## METODE PENELITIAN

Berdasarkan permasalahan yang diteliti, peneliti mengambil jenis penelitian dan pengembangan (R&D), yaitu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut sehingga diupayakan melahirkan produk yang memiliki kesahihan dalam pengembangannya. Pada penelitian ini yaitu dengan membuat bahan ajar yang dikembangkan dari hasil pengukuran resistansi batubara, kaolin, dan andesit dengan metode

resistivitas kedalam pembelajaran fisika pada materi pembahasan listrik dinamis kemudian diuji kelayakannya. Penelitian ini dilakukan pada sekolah menengah atas (SMA). Penelitian ini menggunakan instrument pengumpulan data berupa angket. Tahapan pengujian bahan ajar dilakukan dua kali yang pertama pengujian kelayakan ahli dan yang kedua pengujian lapangan, kemudian perbaikan. Berikut adalah indikator pengujian bahan ajar.

### 1. Uji Kelayakan Ahli

Kelayakan mengandung indikator-indikator yaitu:

- Indikator kriteria cakupan materi
- Indikator kriteria proses desain
- Indikator kriteria keadaan fisik
- Indikator kriteria proses percobaan
- Indikator kriteria mutu, kualitas, ketahanan, ketepatangunaannya.

Dari hasil uji kelayakan akan menjadi dasar untuk perbaikan.

## 2. Uji Lapangan

Indikator bahan ajar yang bersifat pembelajaran yang diinginkan, yaitu:

- a. Indikator kriteria bahan ajar berdasarkan tujuan pembelajaran atau tujuan instruksional.
- b. Indikator ketepatangunaan bahan ajar dalam pembelajaran.
- c. Indikator bahan ajar dalam ketersediaan.
- d. Indikator kriteria proses.
- e. Indikator berdasarkan karakteristik siswa.

Dari hasil uji kelayakan menjadi dasar untuk perbaikan.

Sebelum penelitian dilaksanakan maka untuk memperoleh hasil pengukuran data yang valid, maka peneliti melakukan *validitas instrument* melalui penilaian guru ahli (*expert judgment*) yang terdiri dari 3 validator. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tabulasi data. Kemudian data dianalisis

dengan sistem deskriptif persentase.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Data Hasil Penelitian

#### a. Hasil dari Uji Ahli

Pengujian bahan ajar dilakukan dengan meminta ahli mengoreksi bahan ajar yang dikembangkan, kemudian memberikan angket pada ahli untuk menilai bahan ajar yang dikembangkan berdasarkan kriteria kelayakan bahan ajar. Ada lima indikator kelayakan bahan ajar yang diuji oleh ahli. Kelima indikator tersebut disajikan pada tabel 1. Pengujian bahan ajar ini dilakukan oleh tiga orang ahli bidang fisika. Berdasarkan uji kelayakan bahan ajar yang dikembangkan oleh para ahli diperoleh hasil rekapitulasi kriteria kelayakan bahan ajar yang disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi kriteria kelayakan bahan ajar yang dikembangkan

No	Indikator	Persentase (%)	Kategori
1	Kriteria cakupan materi	68	Layak
2	Kriteria proses desain	82,7	Sangat layak
3	Kriteria keadaan fisik	78,7	Layak
4	Kriteria proses penggunaan	80	Layak
5	Kriteria mutu	86,6	Sangat layak
Rata-rata		79,2	Layak

Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui bahwa bahan ajar yang dikembangkan menurut kriteria kelayakan bahan ajar, bahan ajar tersebut Layak untuk dijadikan bahan ajar fisika pada materi listrik dinamis untuk SMA/MA.

#### **b. Kritik dan Saran Ahli Terhadap Bahan Ajar yang dikembangkan**

Selain memberi tanggapan terhadap pernyataan yang ada pada angket, ahli juga memberi saran dan kritik tertulis terhadap bahan ajar yang dikembangkan. Berikut ini beberapa hal yang disarankan oleh ahli untuk diperbaiki:

- 1) Beri gambar dan warna pada sampul agar lebih terlihat menarik.
- 2) Perbaiki gambar pada bahan ajar supaya lebih jelas.
- 3) Perbaiki penomoran halaman bahan ajar dan sesuaikan dengan daftar isi.
- 4) Perbaiki kualitas cetakan bahan ajar.

#### **c. Revisi Bahan Ajar**

Bahan ajar yang telah diuji ahli mengalami perbaikan-perbaikan sesuai dengan yang disarankan oleh ahli. Hasil akhir dari

bahan ajar tersebut secara keseluruhan tidak mengubah dari desain awal. Melainkan adanya perbaikan-perbaikan pada keadaan bahan ajar itu sendiri, yaitu adanya perbaikan-perbaikan pada beberapa hal diantaranya:

- 1) Keadaan sampul bahan ajar yang sebelumnya tanpa warna dan *background* diubah menjadi berwarna dan ditambahkan *background* pada gambar-gambar sampul.
- 2) Keadaan gambar pada bahan ajar yang awalnya berbentuk dan berukuran kecil menjadi berbentuk dan berukuran besar, dimana ukuran gambarnya diperbesar sehingga lebih jelas dan menarik.
- 3) Nomor halaman disesuaikan dengan nomor yang tertera pada daftar isi.
- 4) Bahan ajar dikemas dan dicetak dalam bentuk buku pada umumnya.

#### **d. Uji Lapangan**

Setelah melakukan revisi terhadap bahan ajar yang dikembangkan,

selanjutnya peneliti melakukan uji lapangan yaitu ke siswa di SMA Negeri 1 Seputih Raman. Tujuannya adalah untuk mengetahui pendapat siswa terhadap indikator-indikator bahan ajar yang disajikan pada tabel 2. Responden dipilih secara acak supaya data yang diperoleh lebih

valid dan obyektif. Responden yang dipilih sebanyak 20 siswa. Dari hasil angket yang disebarkan dan diisi oleh responden, didapatkan rekapitulasi angket respon siswa terhadap bahan ajar yang dikembangkan disajikan dalam tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi angket respon siswa SMA Negeri 1 Bahan Ajar terhadap bahan ajar yang dikembangkan

No	Indikator	Persentase %	Kategori
1	Kriteria bahan ajar berdasarkan tujuan pembelajaran	85	Sangat baik
2	Ketepatangunaan bahan ajar dalam pembelajaran	80,3	Sangat baik
3	Bahan ajar dalam ketersediaan	82,6	Sangat baik
4	Bahan ajar berdasarkan karakteristik siswa	79,25	Baik
5	Kriteria proses penggunaan bahan ajar dalam pembelajaran	82,5	Sangat baik
<b>Rata-rata</b>		<b>81,9</b>	<b>Sangat baik</b>

Berdasarkan tabel 2 diketahui rekapitulasi angket respon siswa terhadap bahan ajar yang dikembangkan menunjukkan bahwa indikator bahan ajar berkaitan dengan kemudahan bahan ajar digunakan serta kejelasan komponennya untuk dipahami mendapatkan respon yang baik dari siswa, dengan nilai rata-rata indikator kelayakan bahan ajar sebesar 81,9%

tergolong dalam katagori sangat baik.

#### e. Kritik dan Saran Siswa Terhadap Bahan Ajaryang dikembangkan

Selain mengisi lembar angket, siswa juga memberi beberapa kritik dan saran yang membangun. Berikut beberapa saran siswa terhadap bahan ajar:

- 1) Bahasa yang digunakan kurang mudah dipahami oleh siswa.



2) Materinya perlu diperjelas lagi.

Secara keseluruhan siswa berkesan dengan bahan ajar yang dikembangkan karena siswa mendapat pengetahuan baru tentang pengaplikasian konsep listrik dinamis dari bahan ajar yang dikembangkan tersebut yang sebelumnya belum pernah ada dalam buku pelajaran yang telah ada.

## **2. Pembahasan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar penggunaan konsep listrik dinamis pada pengukuran resistansi batubara, kaolin, dan andesit menggunakan metode resistivitas. Dalam mengembangkan bahan ajar tersebut peneliti telah melakukan tiga tahap pengembangan bahan ajar. Tahap pertama yaitu tahap pendefinisian dimana ada dua hal yang telah dilakukan pada tahap ini meliputi studi literatur dan studi lapangan. Studi literatur dilakukan dengan mempelajari standar isi materi listrik dinamis dan mempelajari metode pengukuran resistansi yang digunakan, sedangkan studi lapangan dilakukan dengan mencari informasi berkaitan dengan sejauh mana penyampaian materi materi listrik dinamis dalam pembelajaran.

Tahap yang kedua adalah perancangan bahan ajar penggunaan konsep listrik dinamis pada pengukuran batu bara, kaolin, dan andesit dengan metode resistivitas. Dalam merancang bahan ajar ada beberapa hal yang telah dilakukan mulai dari mempersiapkan materi pengukuran resistansi batubara, kaolin, dan andesit, membuat *flowchart* materi listrik dinamis. Setelah semua materi siap, tahap yang ketiga adalah pengembangan bahan ajar. Dalam membuat bahan ajarpeneliti tidak sembarang membuat, ada lima kirteria yang menjadi standar kelayakan dalam membuat bahan ajar. Kelima kriteria tersebut yaitu indikator kriteria cakupan materi, kriteria proses desain, kriteria keadaan fisik, kriteria proses penggunaan, dan kriteria mutu. Setelah bahan ajarjadi selanjutnya dilakukan uji kelayakan kepada ahli bidangfisika dengan tujuan untuk menyesuaikan antara bahan ajar yang dibuat dengan standar kelayakan bahan ajar.

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, menyatakan bahwa bahan ajar yang dikembangkan ini dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran fisika materi listrik dinamisuntuk SMA/MA.

Penggunaan bahan ajar relatif mudah dan sederhana. Bahan ajar ini telah memenuhi syarat kelayakan dengan indikator kriteria cakupan materi sebesar 68%, kriteria proses desain sebesar 82,7%, kriteria keadaan fisik sebesar 78,7%, kriteria proses penggunaan sebesar 80%, dan kriteria mutu sebesar 86,6%. Persentase rata-rata indikator kelayakan bahan ajar ini sebesar 79,2% termasuk dalam kategori sangat layak.

Selain jawaban pernyataan dalam angket, terdapat juga masukan, kritik dan saran dari para ahli yang telah dijelaskan. Komentar dan masukan dari ahli dijadikan pedoman bagi peneliti untuk merevisi bahan ajar yang lebih baik. Namun secara keseluruhan, ahli menilai bahan ajar yang dikembangkan ini cukup menarik. Setelah melakukan revisi, peneliti melakukan uji lapangan padasiswa untuk mendapatkan respon siswa.

Ada beberapa indikator berkaitan dengan bahan ajar yang ditanyakan padasiswa. Indikator-idikator tersebut antara lain indikator bahan ajar berkaitan dengan kriteria bahan ajar berdasarkan tujuan pembelajaran sebesar 85%, ketepatangunaan bahan ajar dalam pembelajaran sebesar 80,3%, bahan ajar dalam ketersediaan sebesar 82,6%,

bahan ajar berdasarkan karakteristik siswa sebesar 79,25%, dan kriteria proses penggunaan bahan ajar dalam pembelajaran sebesar 82,5%. Dari hasil uji coba padasiswa SMA Negeri 1 Seputih Raman didapatkan hasil yang memuaskan dengan rata-rata indikator sebesar 81,9% termasuk dalam kategori sangat baik.

Dengan demikian, hasil analisis dari uji coba memberi gambaran perlunya pengembangan bahan ajar semacam ini, mengingat tanggapan positif dari responden terhadap bahan ajar pengaplikasian konsep listrik dinamis pada pengukran resistansi batu bara, kaolin, dan andesit yang dikembangkan ini. Maka dari hasil pengujian tersebut, bahan ajar yang dikembangkan layak dijadikan sebagai bahan ajar pembelajaran fisika pada materi listrik dinamis untuk siswa SMA/MA.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Telah dikembangkan bahan ajar materi listrik dinamis siswa SMA menggunakan hasil pengukuran resistansi

batubara, kaolin, dan andesit dengan metode resistivitas.

- b. Bahan ajar materi listrik dinamis siswa SMA menggunakan hasil pengukuran resistansi batubara, kaolin, dan andesit dengan metode resistivitas, telah diuji kelayakannya oleh ahli berdasarkan atas lima kriteria kelayakan bahan ajar yaitu kriteria cakupan materi sebesar 68%, kriteria proses desain sebesar 82,7%, kriteria keadaan fisik sebesar 78,7%, kriteria proses penggunaan sebesar 80%, dan kriteria mutu sebesar 86,6%. Persentase rata-rata kriteria kelayakan bahan ajar ini sebesar 79,2% termasuk dalam kategori layak. Dengan demikian bahan ajar yang dikembangkan layak dijadikan sebagai bahan ajar dan dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran fisika pada materi listrik dinamis untuk siswa SMA.
- c. Dari hasil uji lapangan untuk mengetahui respon siswa, hasilnya sangat memuaskan dengan skor rata-rata respon siswa terhadap bahan ajar yang dikembangkan sebesar 81,9% tergolong dalam kategori sangat baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bandono. 2009. Pengertian Bahan Ajar. (online). (<http://bandono.web.id/2009/04/02/pengembangan-bahan-ajar.php>. di akses 4 April 2012).
- Hendrajaya, L. dan Arif, I. 1988. *Geolistrik Tahanan Jenis*. ITB. Bandung.
- Priyanto, Sigit. 2011. *Sumber Belajar dan Bahan Ajar: Saudara Kembar, Serupa Tapi Tak Sama*. (online). (<http://www.psb-psma.org/forum/forum-mata-pelajaran/bahasa-indonesia/2825-sumber-belajar-dan-bahan-ajar-saudara-kembar-serupa>. di Akses 4 April 2012).
- Widyartono, Didin. 2012. *Konsep Pengembangan Bahan Ajar*. (online). (<http://didin.lecture.ub.ac.id/pembelajaran-3/konsep-pengembangan-bahan-ajar>. di Akses 7 April 2012).