

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR FISIKA PADA MATERI FLUIDA DINAMIS BERBASIS *SCIENTIFIC INQUIRY* UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR

Jeliana Veronika Sirait¹, Nurdin Bukit², Makmur Sirait²

¹Alumni Mahasiswa Program Pascasarjana Universitas Negeri Medan

²Prodi Pendidikan Fisika Pascasarjana Universitas Negeri Medan

email: jeli_sirait@yahoo.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis apakah bahan ajar berbasis *scientific inquiry* yang dikembangkan dapat meningkatkan respon siswa, aktifitas dan hasil belajar siswa. Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan berdasarkan model pengembangan Borg & Gall. Sampel penelitian ini dipilih secara acak dengan mengundi 4 kelas yang ada untuk mendapatkan satu kelas yang akan dibelajarkan menggunakan bahan ajar berbasis *scientific inquiry*. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data ada tiga yaitu angket yang digunakan untuk validasi bahan ajar oleh tim ahli materi dan desain, penilaian guru fisika dan respon siswa terhadap bahan ajar berbasis *scientific inquiry*, dan lembar observasi aktivitas siswa yang digunakan pada setiap proses pembelajaran serta tes hasil belajar dalam bentuk pilihan berganda terdiri dari 10 pertanyaan yang diberikan pada setiap akhir pertemuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan ajar berbasis *scientific inquiry* yang dikembangkan dapat meningkatkan respon siswa, aktivitas dan hasil belajar siswa pada setiap pertemuan.

Katakunci: bahan ajar, *scientific inquiry*, hasil belajar

DEVELOPMENT *SCIENTIFIC INQUIRY* BASED TEACHING MATERIALS ON DYNAMIC FLUIDS TO IMPROVE STUDENTS ACHIEVEMENT

Jeliana Veronika Sirait¹, Nurdin Bukit², Makmur Sirait²

¹Student Alumni of Physics Education Study Programs Postgraduate
School UNIMED

²Physics Education Study Programs Postgraduate School UNIMED

email: jeli_sirait@yahoo.com

Abstract. The study was conducted to investigate whether the developed scientific inquiry-based teaching materials can improve the students' response, the students' activity and the students' achievement. This study is development which based on Borg & Gall product development. Samples were selected randomly by raffling 4 classes into one class, applied teaching materials based scientific inquiry. The instruments which are used in this study consisted of three namely questionnaires used for validation of teaching material by the expert of the material and the expert of design, the evaluation of physics teacher and students' response toward teaching materials and observation sheet of students' activity used in learning process and also test for students' achievement in the form of multiple choice consisted of 10 questions provided for end of the learning. The results

of this study showed that the developed scientific inquiry-based teaching materials can improve the students' response, the students' activity and the students' achievement in every session.

Keywords: *teaching materials, scientific inquiry, students' achievement*

PENDAHULUAN

Fisika merupakan salah satu cabang IPA yang mendasari perkembangan teknologi maju dan konsep hidup harmonis dengan alam. Pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan serta pengurangan dampak bencana alam tidak berjalan secara optimal tanpa pemahaman yang baik tentang fisika. Salah satu pembelajaran fisika adalah pembelajaran eksperimen yang berarti bahwa pembelajaran fisika semakin baik pula ditunjang dengan percobaan-percobaan oleh guru atau siswa sendiri.

Tuntutan kurikulum mensyaratkan pembelajaran memenuhi ketiga ranah (kognitif, afektif dan psikomotor) di dalam mengembangkan produk, proses, sikap dan pembekalan pembelajaran sains. Ini semua dapat dibekali dengan kegiatan pembelajaran yang dilengkapi dengan bahan ajar. Bahan ajar adalah segala sesuatu yang menjadi isi kurikulum yang harus dikuasai oleh siswa sesuai dengan kompetensi dasar dalam rangka pencapaian standar kompetensi setiap mata pelajaran dalam satuan pendidikan tertentu (Sanjaya, 2010).

Hasil kajian di lapangan menunjukkan bahwa masih banyak pembelajaran fisika menggunakan metode ceramah sehingga siswa beranggapan bahwa fisika hanya sekedar hafalan. Siswa jarang dilibatkan dalam kegiatan eksperimen dan pembelajaran kurang dikaitkan dengan fenomena dalam kehidupan sehari-hari sehingga sasaran hasil belajar siswa seperti yang ditegaskan dalam kurikulum belum tercapai.

Berdasarkan wawancara dengan guru bidang studi fisika di SMA Negeri 19 Medan, bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran adalah buku yang berasal dari penerbit dan lembar kerja siswa yang berisi latihan soal atau ulasan dari setiap topik. Bahan ajar tersebut tidak melatih siswa melakukan proses penyelidikan ilmiah, sebaliknya hanya berupa latihan soal. Bahan ajar tersebut jauh berbeda dengan ketentuan lembar kegiatan siswa sesungguhnya yang berisi panduan kegiatan eksplorasi.

Metode praktikum adalah metode pemberian kesempatan bagi siswa untuk bekerja secara perorangan maupun kelompok untuk dilatih melakukan suatu percobaan. Penerapan metode praktikum berbasis *scientific inquiry* mampu mengembangkan kemampuan berpikir siswa dalam setiap tahapannya karena siswa dilatih untuk terampil dalam memperoleh dan mengolah informasi melalui aktivitas berpikir dengan mengikuti metode ilmiah.

Model pembelajaran *scientific inquiry* mengacu pada beragam cara dimana ilmuwan mempelajari alam dan memberikan penjelasan berdasarkan bukti

penyelidikan. Model ini juga mengacu pada kegiatan siswa dimana mereka mengembangkan pengetahuan dan pemahaman tentang bagaimana ilmuwan mempelajari alam (Wenning, 2011).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Marwoto (2009), menyatakan bahwa implementasi lembar kerja siswa inkuiri membantu siswa dalam mempelajari konsep dan memberikan pengalaman yang lebih mendalam tentang konsep sains fisika. Selaras dengan penelitian yang dilakukan Rehulina (2013), memperoleh hasil bahwa belajar siswa yang dibelajarkan menggunakan lembar kerja siswa berbasis *inquiry* berbeda signifikan dengan yang dibelajarkan tanpa menggunakan produk lembar kerja siswa tersebut.

Melihat permasalahan yang ada pada sekolah maka perlu dikembangkan bahan ajar Fisika berbasis *scientific inquiry* untuk mengatasi masalah di dalam pembelajaran berdasarkan analisis permasalahan yang dihadapi di lapangan. Depdiknas (2008) merinci prosedur pengembangan bahan ajar, yaitu: (1) Menentukan kriteria pokok pemilihan bahan ajar dengan mengidentifikasi Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD). Hal ini dikarenakan setiap aspek dalam SK dan KD jenis materi yang berbeda-beda dalam kegiatan pembelajaran. (2) Mengidentifikasi jenis-jenis materi bahan ajar. Materi pembelajaran dibedakan menjadi jenis materi aspek kognitif (fakta, konsep, prinsip dan prosedur), aspek afektif (pemberian respon, penerimaan, internalisasi, dan penilaian) serta aspek psikomotorik (gerakan awal, semi rutin, dan rutin). (3) Mengembangkan bahan ajar yang sesuai atau relevan dengan SK dan KD yang telah teridentifikasi tadi. (4) Mengembangkan sumber bahan ajar. Pengembangan bahan ajar berbasis *scientific inquiry* ini bertujuan untuk menganalisis apakah bahan ajar yang dikembangkan dapat meningkatkan respon siswa, aktivitas siswa dan hasil belajar siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 19 Medan yang beralamat di Jln. Seruai Medan pada siswa kelas XI IPA semester 2. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA SMA Negeri 19 Medan Tahun Pembelajaran 2014/2015 sebanyak 4 kelas. Sampel dalam penelitian ini terdiri dari satu kelas yang dipilih secara acak yang dibelajarkan menggunakan bahan ajar berbasis *scientific inquiry*.

Penelitian ini digolongkan dalam jenis penelitian dan pengembangan. Penelitian dan pengembangan yang dimaksud adalah penelitian yang dilakukan untuk

menghasilkan bahan ajar berbasis *scientific inquiry* yang pengembangannya mengacu pada penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) menurut Borg dan Gall (1987) dengan alasan rancangan pengembangan mempunyai tujuan mengembangkan dan memvalidasi produk (Sugiyono, 2009). Penelitian pengembangan bahan ajar ini dilakukan berdasarkan analisis kebutuhan dengan mengacu pada kurikulum. Tahap uji coba pada penelitian ini hanya sampai uji coba terbatas (40 orang siswa).

Bahan ajar yang dikembangkan dianalisis menggunakan validasi tim ahli materi dan desain bahan ajar dan penilaian menggunakan rubrik yang dikembangkan oleh peneliti dengan memodifikasi pendapat ahli. Kriteria bahan ajar berdasarkan kriteria kesesuaian bahan ajar berbasis *scientific inquiry* dan berpedoman pada silabus. Efektivitas dan kelayakan bahan ajar berdasarkan penilaian angket dari guru yang dilanjutkan dengan uji pengaruh terhadap penggunaan bahan ajar berbasis *scientific inquiry*.

Pengembangan bahan ajar disusun secara terprogram dengan langkah-langkah persiapan dan perencanaan sebagai berikut: (1) Analisis masalah dan kebutuhan (mengumpulkan informasi, kajian pustaka, analisis SK dan KD, observasi bahan ajar yang beredar, identifikasi masalah); (2) Perencanaan pengembangan bahan ajar untuk SMA kelas XI pada materi Fluida Dinamis; (3) Pengembangan produk bahan ajar berbasis *scientific inquiry*; (4) Uji coba terbatas (validasi ahli); (5) Revisi I berdasarkan saran validator ahli; (6) Uji coba terbatas lanjut (penilaian 2 guru Fisika); (7) Revisi II terhadap operasional produk (berdasarkan acuan saran, kritik dari 2 guru Fisika); (8) Uji coba kelompok kecil (angket kelompok perorangan oleh 6 orang siswa dengan karakteristik kemampuan rendah, sedang dan tinggi); (9) Revisi III terhadap produk bila membutuhkan revisi; (10) Uji coba lapangan terbatas (40 orang siswa); (11) Revisi IV terhadap produk bila membutuhkan revisi; (12) Produk akhir bahan ajar berbasis *scientific inquiry* yang telah dikembangkan dan siap diterapkan pada kegiatan pembelajaran Fisika guna membantu siswa meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa pada materi yang diajarkan.

Dalam mengumpulkan data penelitian menggunakan angket, observasi dan tes hasil belajar. Data yang telah terkumpul diolah secara deskriptif yang berkaitan dengan data penilaian pengembangan produk bahan ajar berbasis *scientific inquiry* pada pembelajaran Fisika melalui tim ahli dan penilaian guru dan siswa. Selanjutnya data dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif untuk menghitung persentase penilaian bahan ajar berbasis *scientific inquiry* untuk setiap aspek penilaian produk bahan ajar yang dikembangkan, sehingga diperoleh persentase kelayakan dari aspek yang dinilai. Klasifikasi skor lalu diubah menjadi klasifikasi dalam bentuk persentase, Nana Sujana (2005) selanjutnya menguraikan dengan kalimat bersifat kualitatif yang tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. *Persentase kriteria kesesuaian indikator karakter*

Nilai	Interval Persentase	Kriteria
A	$80\% \leq X \leq 100\%$	Sangat Baik
B	$60\% \leq X \leq 80\%$	Baik
C	$40\% \leq X \leq 60\%$	Sedang
D	$20\% \leq X \leq 40\%$	Kurang Baik
E	$0\% \leq X \leq 20\%$	Sangat Kurang Baik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini berupa produk bahan ajar berbasis *scientific inquiry* yang valid dan efektif. Hasil validasi berupa skor penilaian terhadap komponen-komponen pembelajaran Fisika pada kualitas materi pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. *Penilaian Ahli Materi terhadap Bahan Ajar*

No.	Penilaian	Rata-rata (%)
1.	Kelayakan Isi Materi	88,89
2.	Kelayakan Penyajian	89,58
3.	Pendekatan <i>Scientific Inquiry</i>	86,87
4.	Kebahasaan	96,25

Perolehan nilai dari tim ahli materi menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat baik dan layak digunakan dalam pembelajaran. Namun masih terdapat catatan perbaikan yang perlu direvisi agar dihasilkan bahan ajar yang memenuhi kualitas persyaratan kelayakan produk. Catatan perbaikan dari ahli materi adalah menambahkan contoh soal dan contoh penerapan dalam kehidupan sehari-hari. Selain validasi oleh tim ahli materi, bahan ajar juga divalidasi oleh ahli desain. Hasil validasi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. *Penilaian Ahli Desain terhadap Bahan Ajar*

No.	Penilaian	Rata-rata (%)
1.	Desain Kulit	95
2.	Tipografi Kulit	100
3.	Desain Isi Bahan Ajar	98,21
4.	Ilustrasi Isi Bahan Ajar	87,50

Perolehan nilai dari tim ahli desain menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat baik dan layak digunakan dalam

pembelajaran. Nmun masih terdapat catatan perbaikan yang perlu direvisi agar dihasilkan bahan ajar yang memenuhi kualitas persyaratan kelayakan produk. Catatan perbaikan dari ahli materi adalah kombinasi huruf yang digunakan harus seragam yaitu Times New Roman dan penyajian ilustrasi gambar agar tidak mengganggu teks.

Setelah diperoleh penilaian dari tim ahli materi dan desain, bahan ajar diberikan pada guru Fisika untuk memperoleh penilaian guru. Perolehan nilai rata-rata dari guru terhadap bahan ajar yang dikembangkan adalah 88,75 dengan kriteria sangat baik dan terdapat saran perbaikan yaitu melengkapi lembar kegiatan dengan gambar percobaan. Berdasarkan saran guru Fisika, bahan ajar kemudian direvisi dan hasil revisi diuji coba pada kelompok kecil dan kelompok besar. Uji coba kelompok kecil masing-masing dilakukan oleh enam orang siswa dengan kemampuan bervariasi terhadap produk bahan ajar yang dikembangkan. Tujuan dari uji coba kelompok kecil ini adalah untuk mengidentifikasi kekurangan produk dan tanggapan awal siswa terhadap produk yang telah dikembangkan.

Hasil respon siswa terhadap bahan ajar yang dikembangkan adalah 82,92 dengan kriteria sangat baik. Berdasarkan uji coba kelompok kecil diperoleh revisi berupa penambahan ruang bagi siswa untuk menulis atau menggambarkan, menambahkan petunjuk penggunaan lembar kegiatan, penambahan soal evaluasi pada setiap lembar kegiatan, penambahan gambar ilustrasi percobaan singkat mendemonstrasikan persamaan Bernoulli, memperbaiki ketikan kata-kata yang salah dan penambahan kolom waktu pada percobaan persamaan Bernoulli (LKS-2). Berdasarkan saran dan perolehan dari uji coba kelompok kecil, bahan ajar direvisi dan hasil revisi diuji coba pada kelompok besar. Hasil respon siswa terhadap bahan ajar yang dikembangkan adalah 86,37 dengan kriteria sangat baik dan tidak terdapat masalah yang harus diperbaiki. Dari hasil respon siswa yang diperoleh pada uji coba kelompok kecil dan kelompok besar dapat dilihat bahwa terdapat peningkatan respon siswa terhadap bahan ajar yang dikembangkan. Setelah diperoleh respon siswa, bahan ajar diuji efektifitasnya dalam pembelajaran untuk melihat peningkatan aktivitas dan hasil belajar siswa. Secara ringkas hasil observasi aktivitas siswa dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Observasi Aktivitas Siswa

No.	Pertemuan	Rata-rata
1.	Pertemuan I	58,92
2.	Pertemuan II	69,28
3.	Pertemuan III	78,79

Berdasarkan Tabel 4, aktivitas siswa selama menggunakan bahan ajar berbasis *scientific inquiry* mengalami peningkatan. Walaupun aktifitas siswa mengalami peningkatan namun pada pertemuan II masih banyak siswa yang tidak berperan dalam kelompok

masing-masing dikarenakan belum siap untuk melakukan kegiatan praktikum dan tidak memahami materi pelajaran. Sehingga untuk pertemuan selanjutnya perlu dilakukan perbaikan untuk lebih meningkatkan aktivitas siswa. Perbaikan yang akan dilakukan pada pertemuan III adalah siswa perlu diberi tugas awal yaitu membaca materi yang terdapat dalam bahan ajar fisika berbasis *scientific inquiry* agar siswa lebih memahami materi pelajaran yang akan dibahas.

Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan Ufuk Töman (2013), terjadi peningkatan aktivitas siswa pada pembelajaran dengan menggunakan lembar kerja siswa yang dikembangkan. Dengan menggunakan lembar kerja siswa yang dikembangkan siswa menjadi lebih aktif berpartisipasi dalam kegiatan pembelajaran dan membantu mereka memahami materi pelajaran. Penilaian hasil belajar siswa diperoleh dengan memberikan tes hasil belajar berupa pilihan berganda sebanyak 10 soal pada setiap pertemuan. Secara ringkas hasil belajar siswa dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Belajar Siswa

No	Pertemuan	Rata-rata
1	Pertemuan I	57,25
2	Pertemuan II	66,25
3	Pertemuan III	77,25

Berdasarkan Tabel 5, hasil belajar siswa selama menggunakan bahan ajar berbasis *scientific inquiry* mengalami peningkatan. Pada pertemuan I, siswa yang mencapai nilai ketuntasan belajar hanya 7 orang. Berdasarkan hasil observasi seperti diuraikan di atas, direncanakan tindakan perbaikan terhadap pelaksanaan pembelajaran untuk pertemuan II. Perbaikan yang akan dilangsungkan adalah sebagai berikut: siswa terlebih dahulu mencari informasi tentang percobaan yang akan dilakukan untuk pertemuan berikutnya dan membaca bahan ajar untuk memastikan bahwa siswa memiliki modal pemahaman yang cukup untuk melakukan pengamatan terhadap peristiwa-peristiwa fisika, perlu diberi tugas awal yaitu membaca materi yang terdapat dalam bahan ajar fisika berbasis *scientific inquiry* agar siswa lebih siap dalam mengikuti pembelajaran.

Pada pertemuan selanjutnya, siswa terlihat lebih siap dalam mengikuti pembelajaran karena siswa telah diberi tugas terlebih dahulu untuk membaca materi yang terdapat dalam bahan ajar fisika berbasis *scientific inquiry*. Siswa juga telah menyiapkan diri bersama kelompoknya untuk mempresentasikan hasil percobaan. Hal ini mengindikasikan bahwa bahan ajar yang dikembangkan dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa. Hasil penelitian ini sejalan dengan Rehulina (2013), juga mendapatkan hasil penelitian yang sama yaitu hasil belajar siswa yang dibelajarkan dengan menggunakan LKS berbasis inkuiri berbeda signifikan dengan yang dibelajarkan tanpa menggunakan LKS

inkuiri. Ersanahono Kusuma (2010), hasil dari penelitiannya adalah hasil belajar siswa menggunakan bahan ajar yang dikembangkan mengalami peningkatan setiap pertemuan. Hal tersebut ditunjukkan pada nilai ketuntasan belajar klasikal pada setiap pertemuan mengalami peningkatan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data temuan dan pembahasan selama pembelajaran diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut: (1) Bahan ajar berbasis *scientific inquiry* yang dikembangkan dapat meningkatkan respon siswa dengan kriteria sangat baik dan rata-rata respon siswa pada uji coba kelompok besar dengan kriteria sangat baik. (2) Bahan ajar berbasis *scientific inquiry* yang dikembangkan meningkatkan aktivitas belajar siswa pada setiap pertemuan. Aktivitas rata-rata siswa pada pertemuan I sebesar 58,92 dan pada pertemuan II sebesar 69,28 dengan peningkatan sebesar 10,36 serta pada pertemuan III sebesar 78,79 dengan peningkatan sebesar 9,51. (3) Bahan ajar berbasis *scientific inquiry* yang dikembangkan meningkatkan hasil belajar siswa pada setiap pertemuan. Hasil belajar rata-rata siswa pada pertemuan I sebesar 57,25 dan pada pertemuan II sebesar 66,25 dengan peningkatan sebesar 9 serta pada pertemuan III sebesar 77,25 dengan peningkatan sebesar 11.

REFERENSI

- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA, Dirjen Mandikdasmen, Depdiknas.
- Joyce, Bruce. dan Marsha Weil. 2009. *Models of Teaching* (edisi delapan). Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Kusuma, E. & Siadi, K. 2010. Pengembangan Bahan Ajar Kimia Berorientasi Chemo-Enterpreneurship Untuk meningkatkan Hasil Belajar dan Life Skill Mahasiswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 4(1): 544-551.
- Marwoto, Y.& Subagyo W. 2009. Pembelajaran Dengan Pendekatan Keterampilan Proses Sains Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Suhu Dan Pemuain. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 5(1): 42-46.
- Rehulina. 2013. *Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Inquiry Untuk Pembelajaran Biologi SMA Kelas XII Semester I*. Medan: UNIMED.
- Sanjaya, W. 2010. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Sugiyono, 2009. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.

- Sudjana, N. 2009. *Penilaian Hasil Proses Belajar mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Töman, U. 2013. Extended Worksheet Developed According to 5e Model Based On Constructivist Learning Approach. *International Journal on New Trends in Education and Their Implications*, 4(16): 173-183.
- Wenning, C. J. 2011. Experimental Inquiry in Intriductory Physics Course. *Journal of Physics Teacher Education Online*. 6(2): 2-8.