

**PENGEMBANGAN BUKU SISWA DENGAN PENDEKATAN
SCIENTIFIC BERBASIS MULTIREPRESENTASI
MATERI IMPULS DAN MOMENTUM**

Tofan Adi Prasetyo⁽¹⁾, Nengah Maharta⁽²⁾, Viyanti⁽²⁾

⁽¹⁾ Mahasiswa Pendidikan Fisika FKIP Unila, adi.tofan@gmail.com

⁽²⁾ Dosen Pendidikan Fisika FKIP Unila

Abstract: *The Development of Students' Book with Scientific Approach and Base of Multirepresentation in Impulse and Momentum.* Nowadays, the students' book only emphasize its math representation without being inserted appropriate approach in learning process whereas physics needs science essence in its learning process which is not only focus on mathematical solving but also focus on concept comprehension. The purpose of this research was to produce the students' book with scientific approach and base of multirepresentation in impulse and momentum for senior high school which has been developed to be interested, easy, useful and effective to be used as learning resources. The method of this research used research and development method. The research had been done for the students grade X of SMA Paramarta had showed that the product was interested, easy, useful and effective as learning resources.

Abstrak: **Pengembangan Buku Siswa dengan Pendekatan *Scientific* Berbasis Multirepresentasi Materi Impuls dan Momentum.** Selama ini buku siswa fisika yang ada cenderung hanya menekankan representasi matematis saja tanpa disisipkan pendekatan yang sesuai dengan proses pembelajaran, padahal fisika merupakan cabang ilmu yang menuntut proses pembelajarannya sesuai dengan hakikat IPA yang tidak hanya berpusat pada penyelesaian masalah matematis tetapi juga pemahaman konsep yang baik. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan produk berupa buku siswa dengan pendekatan *scientific* berbasis multirepresentasi materi impuls dan momentum untuk siswa SMA yang dikembangkan secara menarik, mudah, bermanfaat dan efektif sebagai sumber belajar. Metode penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Hasil uji coba produk yang ditujukan kepada siswa kelas X SMA Paramarta menunjukkan bahwa produk menarik, mudah digunakan, bermanfaat, dan dinyatakan efektif sebagai sumber pembelajaran

Kata kunci: buku siswa, multirepresentasi, pendekatan *scientific*.

PENDAHULUAN

Buku siswa saat ini masih memiliki peranan penting dalam proses pembelajaran. Buku siswa dianggap sebagai media pembelajaran yang sesuai digunakan oleh siswa untuk membantu mereka dalam pemahaman konsep suatu materi.

Buku siswa fisika yang ada selama ini cenderung hanya menekankan representasi matematis saja dan tidak disisipkan pendekatan yang sesuai dengan proses pembelajaran yang ada, padahal fisika merupakan cabang ilmu yang menuntut proses pembelajarannya sesuai dengan hakikat IPA yang tidak hanya berpusat pada penyelesaian masalah matematis tetapi juga pemahaman konsep yang baik, sehingga siswa mampu berfikir kritis serta mampu mengkaitkan permasalahan yang ada dengan aplikasi dan fenomena-fenomena fisika dalam kehidupan sehari-hari

Menurut Nahel (2012: 1) buku siswa adalah suatu buku yang berisi materi pelajaran berupa konsep dan pengertian-pengertian yang akan dikonstruksi siswa melalui masalah-masalah yang ada didalamnya yang disusun berdasarkan pendekatan. Buku siswa dapat digunakan siswa sebagai sarana penunjang untuk kelancaran kegiatan belajarnya dikelas maupun dirumah. Oleh karena itu, dalam mengembangkan buku siswa konsep dan gagasan-gagasan harus berupa konsep dasar.

Berdasarkan pengertian tersebut dapat dikatakan bahwa buku siswa merupakan buku panduan yang didalamnya memuat materi pelajaran atau konsep-konsep dasar yang dibuat berdasarkan pendekatan tertentu sehingga buku siswa cukup sesuai di-

gunakan dalam proses pembelajaran khususnya dalam penguasaan konsep. Selain itu, buku siswa dapat digunakan sebagai sarana penunjang kegiatan pembelajaran yang dapat digunakan dirumah maupun disekolah.

Penggunaan pendekatan *scientific* atau pendekatan ilmiah serta penggabungan representasi dari beberapa representasi yang sudah ada dalam bentuk buku siswa, diyakini dapat menyelesaikan persoalan fisika dan mampu memahami konsep yang sudah ada dengan baik.

Menurut Suyatna (2013:1) Pendekatan ilmiah berarti konsep dasar yang menginspirasi atau melatarbelakangi perumusan metode mengajar dengan menerapkan karakteristik ilmiah. Penerapan pendekatan ilmiah dalam pembelajaran tidak hanya fokus pada bagaimana mengembangkan kompetensi siswa dalam melakukan observasi atau eksperimen, namun bagaimana mengembangkan pengetahuan dan keterampilan berpikir sehingga dapat mendukung aktivitas kreatif dalam berinovasi dan berkarya.

Disamping itu, di dalam Kemendikbud (2013: 192) juga dijelaskan bahwa proses pembelajaran *scientific approach* harus terhindar dari sifat-sifat atau nilai-nilai non-ilmiah yang meliputi intuisi, akal sehat, prasangka, penemuan melalui coba-coba, dan asal berpikir kritis.

Kemendikbud (2013: 194) juga memaparkan langkah-langkah pembelajaran dengan menggunakan *scientific approach* dapat dijelaskan dalam melakukan pembelajaran semua mata pelajaran meliputi menggali informasi melalui pengamatan, bertanya, menalar, percobaan, kemudian mengolah data atau informasi, menyaji-

kan data atau informasi, dilanjutkan dengan membentuk jejaring. Untuk materi, situasi dan keadaan tertentu, sangat tidak mungkin pendekatan ilmiah tepat untuk dilakukan sesuai dengan prosedur-prosedur di atas. Oleh karena itu, di dalam Kemendikbud (2013: 194-207) disebutkan bahwa dalam kondisi yang seperti itu harus tetap menerapkan nilai-nilai ilmiah dan menghindari nilai non-ilmiah, dan pembelajaran yang tepat itu disajikan dalam bentuk: (1) Mengamati; (2) Menanya; (3) Menalar; (4) Analogi dalam pembelajaran; (5) Hubungan antar fenomena; dan (6) Mencoba.

Tidak semua materi pembelajaran bisa dieksperimenkan, Oleh karena itu, siswa cukup dengan melakukan pengamatan dengan membaca dari beberapa referensi, kemudian menanyakan sesuatu yang belum diketahui, yang diikuti dengan kegiatan menalar masalah tersebut, menganalogikan, kemudian menghubungkan-hubungkan antara peristiwa yang satu dan peristiwa yang lainnya.

Alasan digunakannya Multi-representasi dalam penelitian ini adalah sebab multirepresentasi dapat membuat representasi dengan berbagai cara atau model untuk merepresentasikan suatu fenomena, sedangkan representasi sendiri merupakan kemampuan seseorang untuk mengungkapkan kembali dalam berbagai cara.

Menurut Abdurrahman, Apriliyawati, & Payudi (2008: 373) mengatakan bahwa secara naluri manusia menyampaikan, menerima, dan menginterpretasikan maksud melalui berbagai penyampaian dan berbagai komunikasi, baik dalam pembicaraan bacaan maupun tulisan. Oleh karena itu, peran representasi sangat penting dalam proses pengolahan informasi mengenai sesuatu.

Peran representasi sangatlah penting dalam kehidupan sehari-hari terlebih dalam kegiatan pembelajaran. Ada beberapa alasan pentingnya menggunakan multi representasi seperti yang diungkap oleh Rosengrant (2007: 25), yaitu: (1) Multi kecerdasan (*multiple intelligences*), menurut teori multi kecerdasan orang memiliki kecerdasan yang berbeda-beda. Oleh karena itu siswa belajar dengan cara yang berbeda-beda sesuai dengan jenis kecerdasannya. Representasi yang berbeda-beda memberikan kesempatan belajar yang optimal bagi setiap jenis kecerdasan; (2) Visualisasi bagi otak Kuantitas dan konsep-konsep yang bersifat fisik seringkali dapat divisualisasikan dan dipahami lebih baik dengan menggunakan representasi konkret; (3) Membantu dalam mengkonstruksi representasi tipe lain Beberapa representasi konkret membantu dalam mengkonstruksi representasi yang lebih abstrak; (4) Beberapa representasi bermanfaat bagi penalaran kualitatif penalaran kualitatif seringkali terbantu dengan penalaran yang lebih konkret; (5) representasi matematika yang abstrak digunakan untuk penalaran kuantitatif dimana representasi matematika dapat digunakan untuk mencari jawaban kuantitatif terhadap soal.

Berdasarkan hasil observasi di kelas XI SMA IP Paramarta dapat diketahui bahwa diperlukan buku siswa dengan pendekatan *scientific* berbasis multirepresentasi. Hasil pengisian angket analisis kebutuhan siswa kelas XI IP di SMA Paramarta mengenai kebutuhan siswa terhadap buku siswa diperoleh bahwa media yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran tidak variatif karena menggunakan LKS saja, sedangkan sarana dan prasarana penunjang kegiatan pembelajaran seperti

perpustakaan sudah ada tetapi laboratorium yang dimiliki sekolah tidak lengkap sehingga jarang digunakan.

Melihat permasalahan tersebut, maka penulis mencoba memberikan alternatif dengan membuat buku siswa

fisika dengan pendekatan *scientific* berbasis multirepresentasi pada materi pokok impuls dan momentum yang menyajikan materi secara kompleks dalam pendekatan *scientific* serta berbagai representasi agar siswa dapat memahami pembelajaran fisika dengan baik. Tujuan belajar menggunakan buku siswa dengan pendekatan *scientific* berbasis multi representasi adalah untuk meningkatkan motivasi belajar dan daya serap siswa serta melihat keunggulan buku siswa baik dari segi fungsi maupun dari karakteristiknya maka buku siswa sangat baik jika digunakan sebagai media pembelajaran di sekolah.

Tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah menghasilkan produk berupa buku siswa fisika dengan pendekatan *scientific* berbasis multi representasi pada materi impuls dan momentum untuk siswa SMA yang dikembangkan secara menarik, mudah, bermanfaat dan efektif sebagai sumber belajar.

Manfaat dari penelitian pengembangan ini adalah memberikan alternatif pemecahan masalah bagi siswa maupun guru dalam keterbatasan sarana dan prasarana kegiatan pembelajaran serta menyediakan sumber belajar yang bervariasi bagi siswa dengan pendekatan *scientific* berbasis multirepresentasi materi impuls dan momentum.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan yaitu *research and development* atau penelitian pengembangan. Pengembangan yang dimaksud berupa pembuatan buku siswa fisika dengan pendekatan *scientific* berbasis multirepresentasi pada materi Impuls dan Momentum yang berguna membantu siswa mempelajari konsep materi Impuls dan Momentum.

Desain pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini diadaptasi dari model pengembangan program media menurut Suyanto dan Sartinem (2009: 1). Pengembang memilih model ini karena langkah revisi selalu diletakkan setelah tindakan uji dilakukan. Uji yang dilakukan pun bertahap sesuai dengan komponen yang akan diuji secara spesifik sehingga revisi lebih terarah sesuai dengan komponen yang diujikan.

Subjek uji coba produk penelitian pengembangan terdiri atas ahli desain, ahli isi atau materi pembelajaran, uji satu-satu (*one for one*) dan uji kelompok kecil (*small group*). Uji ahli desain dilakukan oleh seorang master dalam bidang teknologi pendidikan dalam mengevaluasi desain buku siswa yaitu salah seorang dosen FMIPA Unila, ahli bidang isi atau materi dilakukan oleh ahli bidang isi atau materi untuk mengevaluasi isi atau materi pembelajaran pada Impuls dan momentum untuk SMA/MA yaitu seorang guru mata pelajaran Fisika SMA Paramarta yang berlatar belakang pendidikan fisika. Selanjutnya untuk uji satu-satu dan uji kelompok dikenakan kepada siswa kelas XI IPA SMA Paramarta pada semester ganjil tahun pelajaran 2013/2014, dimana uji satu-satu diambil sampel penelitian yaitu 2 orang siswa yang dapat mewakili populasi target, uji kelompok terdiri dari satu kelas sampel yang dipilih secara acak.

Prosedur pengembangan menggunakan model pengembangan media intruksional yang diadaptasi dari Suyanto dan Sartinem (2009: 322) dengan tahapan prosedur meliputi: (1) analisis kebutuhan; (2) Identifikasi sumber daya; (3) identifikasi spesifikasi produk; (4) pengembangan produk; (5) uji internal: uji kelayakan; (6) uji eksternal: uji kepraktisan produk kepada pengguna dan (7) produksi.

Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengumpulkan informasi bahwa diperlukan adanya pengembangan media berupa buku siswa fisika dengan pendekatan *scientific* berbasis multirepresentasi pada materi impuls dan momentum. Analisis kebutuhan ini dilakukan dengan teknik penyebaran angket, wawancara kepada guru dan observasi langsung.

Identifikasi Sumber Daya

Identifikasi sumber daya untuk memenuhi kebutuhan dilakukan dengan menginventarisir segala sumber daya yang dimiliki, baik sumber daya guru maupun sumber daya sekolah seperti perpustakaan, laboratorium, ketersediaan media dan sumber belajar lainnya yang mendukung kegiatan pembelajaran. Hasil identifikasi ini kemudian digunakan untuk menentukan spesifikasi produk yang akan dikembangkan.

Identifikasi Spesifikasi Produk

Identifikasi spesifikasi produk dilakukan untuk mengetahui ketersediaan sumber daya yang mendukung pengembangan produk dengan memperhatikan hasil analisis kebutuhan dan identifikasi sumber daya yang dimiliki oleh sekolah. Langkah-

langkah pada tahap ini sebagai berikut: (a) Menentukan topik atau materi pokok pembelajaran yang akan dikembangkan; (b) Mengidentifikasi kurikulum untuk mendapatkan identifikasi materi pelajaran dan indikator ketercapaian dalam pembelajaran; (c) Menentukan format pengembangan buku siswa.

Pengembangan Produk

Pada tahap pengembangan produk ini dilakukan pembuatan buku siswa fisika dengan pendekatan *scientific* berbasis multirepresentasi pada materi impuls dan momentum. Spesifikasi produk yang akan dikembangkan adalah buku siswa materi impuls dan momentum yang di dalamnya menggunakan pendekatan *scientific* berbasis multirepresentasi dan tersusun cara sistematis.

Pendekatan *scientific* dipilih karena pendekatan ini sesuai dengan tujuan untuk meningkatkan pemahaman konsep suatu materi, terlebih dengan berbasis multirepresentasi buku siswa ini bisa merepresentasikan materi ke dalam bentuk gambar, grafik, matematis dll. Hasil pengembangan pada langkah ini berupa prototipe 1.

Uji Internal

Pada tahap pengembangan ini dilakukan uji internal atau uji kelayakan produk. Uji internal yang dikenakan pada produk terdiri dari uji ahli desain dan uji ahli isi atau materi pembelajaran. Produk ini diberi nama prototipe I, kemudian dilakukan uji kelayakan produk dengan berpedoman pada instrumen uji yang telah dibuat. Setelah dilakukan uji internal produk, maka prototipe I akan mendapat saran-saran perbaikan dari ahli desain dan ahli isi/materi. Selanjutnya produk

hasil perbaikan dan konsultasi kemudian disebut prototipe II.

Uji Eksternal

Uji eksternal merupakan uji coba kemanfaatan produk oleh pengguna. Hal-hal yang diujikan yaitu: kemenarikan, kemudahan menggunakan produk oleh pengguna, dan keefektifan dalam mencapai tujuan pembelajaran yang sesuai dengan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang harus terpenuhi.

Uji ini dilakukan melalui dua tahap, yaitu: uji satu lawan satu, dan uji kelompok kecil. Uji satu lawan satu dilakukan dengan cara dipilih dua orang siswa secara acak. Pada tahap ini, siswa menggunakan media secara individu (mandiri) lalu diberikan angket untuk menyatakan apakah media sudah menarik, mudah digunakan dan membantu siswa dalam pembelajaran dengan pilihan jawaban “ya” dan “tidak”, media akan diperbaiki pada pilihan jawaban tidak.

Sedangkan untuk uji kelompok kecil dikenakan kepada satu kelas sampel pada siswa yang belum pernah mendapatkan materi impuls dan momentum. media. Pada tahap ini siswa melakukan pembelajaran dengan menggunakan media berupa buku siswa bermuatan nilai dan setelah pembelajaran siswa diberikan *post test* untuk mengetahui tingkat kemenarikan dan kemudahan dalam menggunakan media.

Produksi

Setelah dilakukan perbaikan dari uji eksternal maka dihasilkan prototipe III kemudian dilakukan tahap selanjutnya yaitu produksi. Tahap ini merupakan tahap akhir dari penelitian pengembangan, dimana dihasilkan buku siswa fisika dengan pendekatan *scientific* berbasis multirepresentasi pada materi Impuls dan Momentum

yang telah tervalidasi dan siap digunakan.

Dalam penelitian pengembangan ini digunakan tiga macam metode pengumpulan data, yaitu: (1) metode observasi; (2) metode angket; dan (3) metode tes khusus, digunakan untuk mengetahui tingkat efektivitas produk yang dihasilkan dilihat dari hasil belajar siswa.

Tahap selanjutnya yaitu analisis data. Data hasil analisis kebutuhan yang diperoleh dari guru dan siswa digunakan untuk menyusun latar belakang dan mengetahui tingkat kebutuhan program pengembangan. Data hasil identifikasi kebutuhan ini kemudian dilengkapi dengan data hasil identifikasi sumber daya digunakan untuk menentukan spesifikasi produk yang mungkin dikembangkan.

Data kesesuaian desain dan materi pembelajaran pada produk diperoleh dari ahli materi, ahli desain atau praktisi melalui uji/validasi ahli. Data kesesuaian tersebut digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan produk yang dihasilkan. Data kemenarikan, kemudahan penggunaan dan kemanfaatan produk diperoleh melalui hasil uji kemanfaatan kepada pengguna secara langsung.

Data hasil tes untuk mengukur tingkat efektivitas media, digunakan nilai KKM mata pelajaran fisika di sekolah sebagai pembandingan setelah menggunakan media pembelajaran berupa buku siswa dengan pendekatan *scientific* berbasis multirepresentasi untuk meningkatkan pemahaman konsep Impuls dan Momentum. Apabila 70% dari siswa yang belajar menggunakan buku siswa ini telah tuntas KKM, maka media pembelajaran berupa buku siswa dalam pembelajaran sains khususnya fisika ini dapat dikatakan efektif dan layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Analisis data berdasarkan instrumen uji ahli, uji satu lawan satu dan uji kelompok kecil dilakukan untuk menilai sesuai atau tidaknya produk yang dihasilkan sebagai sumber belajar dan media pembelajaran. Instrumen uji ahli untuk ahli desain dan ahli isi atau materi pembelajaran, memiliki 2 pilihan jawaban sesuai konten pertanyaan, yaitu: “ya” dan “tidak”. Revisi dilakukan pada konten pertanyaan yang diberi pilihan jawaban “tidak”, atau para ahli memberikan masukan khusus terhadap media/prototipe yang sudah dibuat.

Data kemenarikan, kemudahan, kemanfaatan dan efektivitas media sebagai sumber belajar diperoleh dari uji kelompok kecil kepada siswa sebagai pengguna. Angket respon terhadap pengguna produk memiliki 4 pilihan jawaban sesuai konten pertanyaan, yaitu: “sangat menarik”, “menarik”, “kurang menarik” dan “tidak menarik” atau “sangat baik”, “baik”, “kurang baik” dan “tidak baik”.

Masing-masing pilihan jawaban memiliki skor berbeda yang mengartikan tingkat kesesuaian produk bagi pengguna. Hasil dari skor penilaian tersebut kemudian dicari rata-ratanya dan dikonversikan ke pernyataan penilaian untuk menentukan kualitas produk berdasarkan pendapat pengguna. Konversi skor menjadi pernyataan kualitas dilakukan dengan menggunakan panduan tabel konversi skor penilaian menurut Suyanto (2009: 327).

HASIL PENGEMBANGAN DAN PEMBAHASAN

HASIL PENGEMBANGAN

Hasil penelitian pengembangan yang telah dilakukan di SMA Paramarta, Seputih Banyak, Lampung

Tengah adalah buku siswa fisika dengan pendekatan *scientific* berbasis multi representasi pada materi impuls dan momentum. Adapun hasil dari tahapan prosedur pengembangan yang telah dilakukan sebagai berikut.

Hasil Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan dengan penyebaran angket yang ditujukan kepada 25 murid kelas XI SMA Paramarta Seputih Banyak dan satu orang guru mata pelajaran fisika. Berdasarkan angket analisis kebutuhan diperoleh rentang skor rata-rata dalam persentase, jika 0-50% menjawab “ya” maka tidak perlu dikembangkan buku siswa dengan pendekatan *scientific* berbasis multirepresentasi, jika 51-100% maka perlu dikembangkan buku siswa dengan pendekatan *scientific* berbasis multirepresentasi. Berdasarkan data yang didapat pada angket analisis kebutuhan tersebut diperoleh bahwa rata-rata skor persentase menjawab “ya” adalah 86% maka perlu dikembangkan buku siswa dengan pendekatan *scientific* berbasis multirepresentasi.

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi langsung ternyata di SMA Paramarta, media yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran tidak variatif karena menggunakan LKS saja.

Hasil Identifikasi Sumber Daya

Berdasarkan hasil identifikasi sumber daya yang ada di SMA Paramarta diketahui bahwa guru fisika kurang kreatif menggunakan media belajar. Guru hanya menggunakan LKS untuk siswa serta satu jenis buku yang sudah ada dan tidak mengembangkannya. Atas dasar sumber daya yang dimiliki tersebut maka peneliti melakukan pengembangan buku siswa fisika dengan pendekatan *scientific*

berbasis multi representasi pada materi impuls dan momentum.

Buku ini menggunakan pendekatan *scientific* yang dalam konten pembelajarannya siswa diminta untuk terlebih dahulu mengamati, menanya, mencoba dan kemudian siswa dituntut untuk menganalisis sehingga siswa dapat membuat hubungan antar fenomena dalam suatu materi. Terlebih buku ini juga berbasis multirepresentasi sehingga siswa memperoleh beberapa representasi sekaligus dengan demikian siswa diharapkan dapat memanfaatkan buku siswa yang akan dikembangkan ini dengan optimal.

Hasil Identifikasi Spesifikasi

Produk

Produk yang akan dihasilkan berupa buku siswa dengan pendekatan *scientific* berbasis multirepresentasi materi impuls dan momentum yang berisi dua kegiatan pembelajaran yang masing-masing kegiatan pembelajaran terdiri dari: tujuan, uraian materi, latihan, dan di akhir pembelajaran terdapat tes formatif.

Hasil Pengembangan Produk

Dalam proses pengembangan

ini dilakukan beberapa tahapan yaitu mengumpulkan bahan berupa materi-materi yang berasal dari sumber yang telah teruji dan membuat soal-soal tes formatif. Buku siswa yang dibuat dibagi menjadi dua kegiatan pembelajaran yaitu kegiatan pembelajaran I dan kegiatan pembelajaran II. Masing-masing kegiatan pembelajaran dilengkapi dengan tujuan pembelajaran, uraian materi, contoh soal, latihan dan rangkuman.

Hasil Uji Internal

Uji internal produk buku siswa Prototipe I dilakukan dengan meminta bantuan ahli sebagai evaluator. Uji internal produk buku siswa prototipe I untuk menilai kelayakan produk buku siswa yang telah dikembangkan dimana untuk uji materi dilakukan kepada salah satu dosen pengampu mata kuliah mekanika di FKIP Universitas Lampung yang ahli di bidangnya, sedangkan uji desain ditujukan kepada salah satu dosen di FKIP Universitas Lampung yang dianggap sudah berpengalaman dalam hal menilai desain produk yang dirancang. Adapun hasil uji internal buku siswa dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Penilaian Kelayakan Produk Buku Siswa Prototipe I

Jenis Uji	Nilai	Pernyataan Kualitatif
Uji Materi	2,84	Baik
Uji Desain	3,33	Sangat Menarik

Berdasarkan hasil uji internal tersebut, diketahui bahwa buku siswa prototipe I telah sesuai dengan teori dan layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Hasil Uji Eksternal Produk

Uji eksternal merupakan uji coba untuk mengetahui tingkat kemenarikan,

kemudahan, kemanfaatan menggunakan produk, dan keefektifan mencapai tujuan pembelajaran sesuai dengan KKM yang harus terpenuhi. Uji cobadilakukan sebanyak dua kali, yaitu: uji satu lawan satu dan uji lapangan (kelompok kecil), untuk uji satu lawan satu dilakukan pada 6 siswa dan untuk uji lapangan dilakukan pada

siswa kelas X berjumlah 28 orang yang belum mendapatkan materi impuls dan momentum.

Uji eksternal satu lawan satu dilakukan dengan memilih secara acak enam orang siswa sebagai pengguna dari siswa kelas X SMA Paramarta, Seputih Banyak Tahun Pelajaran 2013/2014. Pada tahap ini, siswa menggunakan media secara individu (mandiri) lalu diberi angket untuk menyatakan apakah media sudah

menarik, mudah digunakan dan membantu siswa dalam pembelajaran. Tahap uji coba satu lawan satu ini bertujuan untuk mengetahui perbaikan atau kekurangan dari buku siswa yang dikembangkan sebelum tahap uji coba keoperasionalan

produk pada kelompok kecil. Berikut adalah rangkuman dari uji eksternal satu lawan satu dapat dilihat melalui Tabel 2

Tabel 2. Respon dan Penilaian Siswa Terhadap Penggunaan Buku Siswa Uji Eksternal Satu Lawan Satu

Jenis penilaian	Nilai	Pernyataan kualitatif
Kemenaarikan	3,1	Menarik
KemudahanPenggunaan	3,0	Mudah digunakan
Kemanfaatan	3,2	Bermanfaat

Berdasarkan hasil uji eksternal satu lawan satu pada Tabel 2, diketahui respon dan penilaian siswa terhadap tingkat keoperasionalan produk (kemenaarikan, kemudahan penggunaan dan kebermanfaatan) secara keseluruhan berkriteria baik.

Setelah produk prototipe II diuji eksternal satu lawan satu dan telah

disempurnakan berdasarkan masukan dan saran perbaikan oleh responden uji, kemudian produk prototipe II diuji eksternal kelompok kecil. Hasil Uji lapangan (kelompok kecil) sesuai dengan angket kemenaarikan, kemudahan dan kebermanfaatan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Respon dan Penilaian Siswa Terhadap Penggunaan Buku Siswa Uji Eksternal Satu Lawan Satu

Jenis Uji	Skor	Pernyataan Kualitatif
Kemenaarikan	3,60	Sangat menarik
Kemudahan	3,30	Sangat mudah
Kemanfaatan	3,37	Sangat bermanfaat

Berdasarkan hasil uji efektivitas diketahui bahwa 78,6 % siswa telah tuntas KKM dengan nilai rata-rata 70. Hal ini menunjukkan bahwa prototipe II layak dan efektif digunakan sebagai media pembelajaran.

Hasil Produksi

Dari hasil uji coba eksternal tersebut kemudian dilakukan perbaikan dan penyempurnaan produk. Setelah dilakukan perbaikan dihasilkan produk akhir yang siap untuk digunakan di sekolah. Produk akhir hasil pengembangan berupa buku siswa dengan

pendekatan *scientific* berbasis multi-representasi pada materi impuls dan momentum.

PEMBAHASAN

Pada pembahasan ini disajikan kajian tentang produk pengembangan yang telah direvisi, meliputi kesesuaian produk yang dihasilkan dengan tujuan Pengembangan dan kelebihan serta kekurangan produk hasil pengembangan.

Kesesuaian Produk yang Dihasilkan dengan Tujuan Pengembangan

Penelitian pengembangan ini menghasilkan produk berupa buku siswadengan pendekatan *scientific* berbasis multirepresentasi pada materi impuls dan momentum. Untuk menghasilkan produk pengembangan ini dilakukan beberapa prosedur yang mengacu pada model pengembangan media instruksional yang diadaptasi dari Suyanto dan Sartinem (2009: 332). Sebelum digunakan sebagai media pembelajaran buku siswa yang dihasilkan telah divalidasi oleh ahlimelalui tahap uji internal dan uji eksternal.

Uji internal yang dikenakan pada produk terdiri dari uji ahli desain dan uji ahli materi. Dalam melaksanakan uji internal ini pengembang melibatkan 2 orang ahli, dimana untuk uji materi dilakukan kepada salah satu dosen pengampu mata kuliah mekanika di FKIP Universitas Lampung yang ahli di bidangnya dan sedangkan uji desain ditujukan kepada salah satu dosen di FKIPUniversitas Lampungyang dianggap sudah berpengalaman dalam hal menilai desain produk yang dirancang. Setelah dilakukan uji ahli desain dan uji ahli isi/materi didapatkan skor 2,84 untuk uji materi

dengan kategori baik dan 3,33 untuk uji desain dengan kategori sangat menarik. Selanjutnya dilakukan revisi sehingga diperoleh produk prototipe II.

Setelah dilakukan uji internal, selanjutnya produk dikenakan uji eksternal. Pada tahap ini dilakukan uji satu lawan satu dan uji kelompok kecil. Uji satu lawan satu dimaksudkan untuk mengetahui kekurangan dari produk yang dikembangkan yang kemudian dilakukan perbaikan untuk selanjutnya diuji keoperasionalannya dalam pembelajaran pada tahap uji coba kelompok kecil.

Berdasarkan hasil angket uji satu lawan satu, didapatkan skor untuk respon siswa terhadap penggunaan buku siswa sebesar 3,1 kategori kemenarikan jika dikonversi ke dalam pernyataan kualitas menjadi baik, untuk kategori kemudahan mendapat skor sebesar 3,0, jika dikonversi menjadi pernyataan kualitas berada dalam kategori baik.Sedangkan untuk kategori kemanfaatan memperoleh skor 3,2 termasuk dalam kualitas baik pula. Jika dirata-rata maka skor keseluruhan dari uji satu lawan satu ini sudah baik meskipun masih terdapat saran dan perbaikan, dan. Hasil penilaian uji eksternal satu lawan satu ini kemudian digunakan sebagai bahan pertimbangan perbaikan produk dan penyajian pembelajaran dalam uji kelompok kecil.

Setelah dilakukan uji satu lawan satu, selanjutnya dilakukan uji lapangan atau uji kelompok kecil. Tahap ini dimaksudkan untuk mengetahui tingkat kemenarikan, kemudahan, kemanfaatan dan efektivitas produk. Pada uji ini melibatkan 28 siswa kelas X SMA Paramartayang belum pernah mendapatkan pembelajaran pada materi impuls dan momentum sebelumnya. Setelah pembelajaran selesai, siswa diberikan tes untuk mengetahui

efektivitas produk dan diberi angket untuk mengetahui tingkat kemenarikan, kemudahan dan kemanfaatan buku siswa sebagai media pembelajaran.

Berdasarkan hasil angket didapat skor kemenarikan sebesar 3,60 dengan pernyataan kualitas sangat baik. Sementara untuk tingkat kemudahan penggunaan didapat skor sebesar 3,30 dengan pernyataan kualitas sangat baik. Selanjutnya untuk tingkat kemanfaatan diperoleh skor sebesar 3,37 dengan pernyataan kualitas sangat baik. Sedangkan, dari hasil uji efektivitas diketahui bahwa 78,6% siswa telah tuntas KKM dengan nilai rata-rata 70.

Persentase nilai efektivitas produk tersebut dikonversi ke dalam skor pernyataan nilai kualitas sehingga diperoleh skor sebesar 3,14 yang berarti produk berada dalam kategori baik dan efektif digunakan sebagai media pembelajaran.

Pada hakikatnya siswa memiliki kemampuan yang berbeda-beda, hal ini karena setiap siswa memiliki tingkat pemahaman belajar yang berbeda-beda. Oleh karena itu, dengan adanya pendekatan *scientific* dalam proses pembelajaran siswa diharapkan lebih mengerti konsep dasar fisika sehingga tidak hanya pandai menghitung karena rumus sudah tersedia, sebab dalam pendekatan *scientific* keterampilan proses siswa lebih ditonjolkan melalui percobaan sederhana atau kegiatan penyelidikan. Hal ini seperti yang diungkapkan dalam Kemendikbud (2013: 215-216) bahwa keterampilan proses perlu dikembangkan melalui pengalaman-pengalaman langsung sebagai pengalaman pembelajaran melalui pengalaman langsung seseorang dapat lebih menghayati proses atau kegiatan yang sedang dilakukan.

Terlebih ditambah dengan pendekatan multirepresentasi diharap-

kan siswa dapat lebih mudah memahami suatu konsep melalui format representasi yang disajikan. Hal ini seperti yang diungkapkan oleh Kress dalam Abdurrahman dkk (2008:373) menyatakan bahwa secara naluriah manusia menerima, menyampaikan, dan menginterpretasikan maksud melalui berbagai penyampaian dan berbagai komunikasi. Baik dalam pembicaraan, bacaan maupun tulisan. Oleh karena itu, peran representasi sangat penting dalam proses pengolahan informasi mengenai sesuatu.

Kelebihan dan Kelemahan Produk Hasil Kegiatan Pengembangan

Produk hasil pengembangan ini memiliki beberapa kelebihan yaitu buku siswa ini dapat digunakan sebagai alternatif pemecahan masalah bagi siswa maupun guru dalam keterbatasan sarana dan prasarana kegiatan pembelajaran serta menyediakan sumber belajar yang bervariasi bagi siswa dengan pendekatan *scientific* berbasis multirepresentasi materi impuls dan momentum. Penyajian materi buku siswa ini menggunakan pendekatan *scientific* dan melakukan pembelajaran diawali dengan menggali informasi melalui pengamatan, bertanya, menalar, percobaan, kemudian mengolah data atau informasi, menyajikan data atau informasi, dilanjutkan dengan membentuk jejaring sehingga diharapkan hasil belajar yang diperoleh siswa maupun penguasaan konsep siswa lebih baik.

Buku ini tidak hanya menyajikan materi dalam berbagai representasi sehingga mempermudah siswa dalam memahami materi, kelemahan produk hasil pengembangan yaitu buku siswa belum diujikan pada kelompok yang lebih besar, sehingga kepercayaannya baru berlaku untuk ruang lingkup kecil yaitu sekolah tempat penelitian.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan dari penelitian pengembangan ini adalah: (1) penelitian ini menghasilkan produk berupa buku siswa fisika dengan pendekatan *scientific* berbasis multi representasi pada materi impuls dan momentum. Buku ini memiliki kualitas kemenarikan sangat baik dengan rerata skor 3,60, kualitas kemudahan sangat baik dengan rerata skor 3,30, kualitas kebermanfaatannya sangat baik dengan rerata skor 3,37; (2) buku siswa ini dinyatakan efektif digunakan sebagai media pembelajaran berdasarkan perolehan hasil belajar siswa yang mencapai nilai rata-rata 70 dengan persentase kelulusan sebesar 78,6 % pada uji lapangan terhadap siswa kelas X SMA Paramarta Tahun Pelajaran 2013/2014.

Saran dari penelitian pengembangan ini, hendaknya dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui tingkat keefektifan buku siswa dalam lingkup yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, R. Apriliyawati, & Payudi. 2008. Limitation of representation mode in learning gravitational concept and its influence toward student skill problem solving. *Proceeding Of The 2nd International Seminar on Science Education*. PHY-31: 373 – 377.
- Mendikbud. 2013. *Modul Pelatihan Guru Materi Implementasi Kurikulum 2013 SMP/ MTs Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta: Kemendikbud
- Nahel, Bintu. 2012. *Pengertian Buku Siswa*. (Online), (<http://www.id.shvoong.com/socialsciences/education/2251813-pengertian-buku-siswa/>, diakses 2 Oktober 2013).
- Rosengrant, D., Etkina, E., & Heuvelen, A.V. 2007. *An Overview of Recent Research on Multiple Representations*. Rutgers. (Online). Available: <http://paer.rutgers.edu/ScientificAbilities/Downloads/Papers/DavidRosperc2006>. (30 “of November 2013)
- Suyanto, Eko dan Sartinem. 2009. Pengembangan Contoh Lembar Kerja Fisika Siswa dengan Latar Penuntasan Bekal Awal Ajar Tugas Studi Pustaka dan Keterampilan Proses untuk SMA Negeri 3 Bandar Lampung. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan 2009*. Bandar Lampung: Unila
- Suyatna, Agus. 2013. *Desain Pembelajaran Fisika dengan Scientific Approach Menggunakan Kurikulum 2013*. Materi Seminar Sosialisasi Kurikulum 2013. Bandar Lampung: Universitas Lampung.