

PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS INKUIRI TERBIMBING PADA POKOK BAHASAN LISTRIK DINAMIS UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS X SMA/MA

Muhamad Irkham Luthfi Ansori¹, Widha Sunarno², Suparmi³

¹ Program Studi Magister Pendidikan Sains FKIP Universitas Sebelas Maret
Surakarta, 57126, Indonesia
m_irkham_la@student.uns.ac.id

² Program Studi Magister Pendidikan Sains FKIP Universitas Sebelas Maret
Surakarta, 57126, Indonesia
widhasunarno@staff.uns.ac.id

³ Program Studi Magister Pendidikan Sains FKIP Universitas Sebelas Maret
Surakarta, 57126, Indonesia
soeparmi@staff.uns.ac.id

Abstrak

Modul Fisika Berbasis Inkuiri Terbimbing pada materi listrik dinamis perlu dikembangkan untuk meningkatkan keterampilan berpikir siswa di Indonesia yang masih rendah khususnya keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa pada materi Listrik Dinamis yang masih di bawah KKM khususnya di SMA Muhammadiyah 1 Temanggung. Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk mengetahui: 1) cara mengembangkan Modul Fisika Berbasis Inkuiri Terbimbing, 2) kelayakan produk Modul Fisika Berbasis Inkuiri Terbimbing, 3) efektivitas Modul Fisika Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas X SMA/MA. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*) termodifikasi dari Borg and Gall (1983). Sampel penelitian pengembangan meliputi: 1) sampel uji coba produk awal sejumlah 2 validator ahli (materi, media dan bahasa), 2 praktisi pendidikan dan 2 teman sejawat, 2) sampel uji coba lapangan terbatas sejumlah 10 siswa kelas X2 SMA Muhammadiyah 1 Temanggung, dan 3) sampel uji lapangan operasional sejumlah 26 siswa kelas X1 SMA Muhammadiyah 1 Temanggung. Instrumen yang digunakan adalah angket, lembar observasi, wawancara, dan tes. Uji lapangan operasional menggunakan *one group pretest-posttest design*. Data keterampilan berpikir kritis (hasil belajar kognitif) siswa diuji menggunakan uji t berpasangan dan dihitung dengan *N-gain* ternormalisasi. Berdasarkan analisa data diperoleh hasil penelitian pengembangan sebagai berikut: 1) Mengembangkan Modul Fisika Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas X SMA/MA yaitu menggunakan teknik R&D (*research and development*) dari Borg and Gall (1983: 775) termodifikasi melalui 10 tahap dengan tahapan terakhir dilakukan diseminasi saja tanpa dilakukannya implementasi produk, 2) kelayakan Modul Fisika Berbasis Inkuiri Terbimbing setelah dilakukannya uji coba produk awal, uji coba lapangan terbatas, uji lapangan operasional dan diseminasi dan implementasi didapatkan rata-rata persentase sebesar 85,11% yang dikategorikan "Sangat Baik", 3) efektivitas Modul Fisika Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa didapatkan nilai *N-gain* dari keterampilan berpikir kritis (hasil belajar kognitif) sebesar 0,56 dikategorikan "Sedang" dan hasil belajar afektif dan psikomotor siswa mengalami kenaikan dari pertemuan sebelumnya.

Kata kunci: Penelitian Pengembangan, Modul, Inkuiri Terbimbing, dan Keterampilan Berpikir Kritis.

Pendahuluan

Pembelajaran sains merupakan pembelajaran yang dapat membuat siswa membangun sendiri kemampuannya dengan cara mengeksplorasi seluruh pikiran dalam mempelajari dan menemukan sendiri konsep belajarnya. Sugiharto (2011: 406), menyatakan

bahwa produk yang dihasilkan oleh siswa ketika melaksanakan pembelajaran sains, yaitu meningkatkan penguasaan pada cara berpikir siswa yang berupa fakta, konsep, prinsip, hukum, dan teori mengenai alam dan sifatnya yang dihasilkan dari keingintahuan (*curiosity*) ketika menjalani pembelajaran sains.

Pembelajaran sains yang diterapkan di Indonesia belum mengarahkan siswa untuk belajar sains yang sesungguhnya. Pembelajaran fisika cenderung membuat siswa untuk menghafalkan rumus dan kurang mengorientasikan pada pembelajaran konstruktivis, sehingga performa dan kualitas pembelajaran sains menjadi rendah yang dapat mempengaruhi capaian prestasi belajar sains siswa. Hasil penelitian mengenai prestasi pembelajaran sains di Indonesia oleh TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) and PIRLS (*Progress in International Reading Literacy Study*) yang dilakukan IEA (*International Association for the Evaluation of Educational Achievement*) menunjukkan rata-rata skor prestasi belajar sains Indonesia sebesar 406 dari rata-rata skor tertinggi yang diraih Singapura sebesar 590, sehingga Indonesia menempati urutan 40 dari 45 negara survei (Martin, *et al.*, 2012). Penelitian juga dilakukan PISA (*Programme for International Student Assessment*) menyatakan bahwa rata-rata skor dari performa siswa di Indonesia dalam pembelajaran sains sebesar 302 dari rata-rata skor tertinggi yang diraih Shanghai-China sebesar 580, sehingga Indonesia menempati urutan 64 dari 65 negara survei (Gurria, 2012). Capaian skor hasil penelitian mengenai performa dan prestasi belajar sains di Indonesia masih sangat rendah dibandingkan negara lain. Rendahnya hasil survei menunjukkan belum idealnya pembelajaran sains yang dilakukan di sekolah.

Pembelajaran sains yang ideal, yaitu ketika siswa mampu belajar dengan mengeluarkan seluruh kemampuan dalam penguasaan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, menemukan konsep belajar secara mandiri, dan melakukan kegiatan penemuan seperti seorang ilmuwan (Toharudin dkk, 2011:36). Proses pembelajaran sains dalam fisika diarahkan pada proses penemuan, yaitu siswa dapat mencari sendiri pengetahuannya, sehingga siswa lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran.

Faktor eksternal yang mempengaruhi hasil belajar siswa khususnya dalam pelajaran Sains/Fisika adalah alat-alat pelajaran, cara penyajian, hubungan guru dengan siswa, dan

kurikulum. Kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP) menuntut guru menyusun perangkat pembelajaran (silabus dan RPP). Perangkat pembelajaran yang disusun oleh guru mencerminkan cara penyajian materi dan ada tidaknya hubungan (interaksi) antara guru dengan siswa. Penyusunan perangkat pembelajaran disesuaikan dengan prinsip-prinsip belajar, agar penyajian materi dan interaksi guru dengan siswa dapat tercipta dengan baik.

Prinsip-prinsip belajar meliputi 1) partisipasi aktif dari siswa, 2) mendorong siswa untuk melakukan eksplorasi dan penemuan, 3) adanya interaksi antara siswa dengan lingkungan, 4) tersedianya sarana penunjang pembelajaran yang cukup, 5) struktur materi pelajaran yang menyeluruh dan sederhana, dan 6) adanya pengulangan dalam proses belajar (Slameto 2010: 35-39). Hal lain yang perlu mendapat perhatian dalam membuat perangkat pembelajaran adalah tingkat intelegensi siswa.

Perkembangan intelegensi anak usia SMA termasuk dalam tahap operasional formal. Karakteristik yang menonjol dalam tahap ini, adalah: 1) individu mempunyai kemampuan berpikir abstrak, 2) individu mampu merumuskan hipotesa, dan 3) individu mulai mampu memecahkan persoalan.

Strategi pembelajaran yang cocok untuk anak usia SMA ini yaitu strategi pembelajaran inkuiri terbimbing, karena pembelajaran inkuiri terbimbing mempermudah siswa untuk menemukan konsepnya sendiri melalui eksperimen. Hal ini didasarkan penelitian oleh Lee FitzGerald (2011) kepala guru perpustakaan di Loreto Kirribilli, Sydney. Hasil penelitian menunjukkan bahwa inkuiri terbimbing cocok diterapkan pada SMP, SMA atau Perguruan Tinggi (PT). Inkuiri terbimbing merupakan proses pencarian informasi, yang memungkinkan siswa untuk menyadari proses mereka sendiri dan memungkinkan guru dan pustakawan guru untuk melakukan pembelajaran bermakna, serta umpan balik dari siswa. Menurut Wiranti (2011) kemampuan berpikir kritis dan logis siswa dengan menggunakan metode inkuiri terbimbing dengan pendekatan kontekstual

lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh pembelajaran dengan metode konvensional. Dwi Pertiwi Hapsari (2012) juga menyimpulkan bahwa pembelajaran model inkuiri terbimbing mempengaruhi kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa. Dengan demikian pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing diharapkan dapat mengasah keterampilan berpikir kritis siswa.

Hasil observasi pada proses pembelajaran di SMA Muhammadiyah 1 Temanggung menunjukkan bahwa penguasaan materi terutama pada pokok bahasan listrik dinamis masih rendah dibandingkan dengan materi yang lainnya. Rendahnya pemahaman pada materi listrik dinamis dapat diperjelas dengan hasil analisis dari Ujian Nasional pada tahun 2013/2014 dan 2014/2015. Berdasarkan analisis hasil UN tahun 2013/2014 menunjukkan penguasaan materi kelistrikan masih dibawah rata-rata propinsi dan nasional yaitu sebesar 50,79 (rata-rata propinsi sebesar 51,53 dan rata-rata nasional sebesar 54,38), sedangkan dari hasil UN fisika tahun 2014/2015 belum mencapai KKM (KKM fisika di SMA Muhammadiyah 1 Temanggung sebesar 70), yaitu rata-ratanya sebesar 68,02 dengan skor terendah 26,3 dan skor tertinggi sebesar 87,2. Kurang optimalnya hasil capaian nilai yang didapat merupakan salah satu indikator bahwa kurangnya penguasaan siswa pada materi listrik dinamis. Penguasaan siswa pada materi listrik dinamis dapat ditingkatkan salah satunya melalui peningkatan keterampilan berpikir kritis yaitu siswa dapat terlibat secara langsung dalam pembelajaran. Kemampuan berpikir kritis sangat cocok digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pada konsep listrik dinamis karena materi tersebut membutuhkan pemikiran dan penjelasan melalui penalaran. Selain itu konsep listrik dinamis merupakan konsep yang banyak pembuktian, sehingga strategi pembelajaran inkuiri efektif diterapkan dalam konsep ini.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru fisika, rendahnya nilai yang didapatkan oleh siswa pada materi listrik dinamis disebabkan karena keterampilan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan masalah kurang

optimal. Modul yang digunakan dalam pembelajaran belum disesuaikan untuk mengembangkan diri siswa dalam berpikir kritis, sehingga siswa masih kesulitan seperti saat membuat rumusan masalah, hipotesis, menentukan data, menganalisis dan menyimpulkan suatu permasalahan. Kesulitan yang dialami siswa salah satunya disebabkan karena penggunaan buku ajar yang belum mampu mengoptimalkan keterampilan berpikir kritis siswa. Buku penunjang yang digunakan hanyalah buku LKS yang didatangkan dari percetakan dengan didampingi oleh catatan dari guru. Potensi buku di sekolah masih sangat kurang, apalagi buku ajar yang menunjang keterampilan berpikir kritis, kebanyakan buku yang digunakan hanya menunjang pengetahuan kognitif siswa saja yang berupa latihan-latihan soal.

Permasalahan dan kondisi yang ada di SMA Muhammadiyah 1 Temanggung menjadi dasar dilakukan pengembangan Modul Berbasis Inkuiri Terbimbing. Materi dalam modul yaitu listrik dinamis yang disajikan dengan mempertimbangkan kondisi siswa, kondisi sekolah dan prinsip-prinsip belajar. Pengembangan Modul Fisika Berbasis Inkuiri Terbimbing diharapkan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas X SMA/MA.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*research and development*). Pada penelitian dan pengembangan ini produk yang dihasilkan adalah Modul Fisika Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk siswa SMA/MA kelas X pada materi listrik dinamis. Model penelitian yang digunakan adalah R&D (*research and development*) termodifikasi dari Borg and Gall (1983), langkah-langkahnya: 1) penelitian dan pengumpulan informasi, 2) perencanaan, 3) pengembangan produk awal, 4) uji coba produk awal, 5) revisi produk I, 6) uji coba lapangan terbatas, 7) revisi produksi II, 8) uji lapangan operasional, 9) revisi produk akhir, serta 10) diseminasi dan implementasi produk.

Tahap uji coba lapangan operasional menggunakan desain *one group pretest and posttest*, sehingga penelitian hanya melibatkan sekelompok subjek yang diberi *pretest* sebelum dikenai perlakuan, dan *posttest* setelah dikenai perlakuan untuk diketahui hasil akibat perlakuan tersebut.

Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian dan pengembangan Modul Fisika Berbasis Inkuiri Terbimbing pada materi listrik dinamis adalah teknik tes, angket, observasi, dan wawancara. Teknik tes dilakukan menggunakan instrumen penilaian aspek kognitif (instrumen soal diintegrasikan dengan indikator keterampilan berpikir kritis) yang telah dianalisis menggunakan excel. Berdasarkan analisis yang dilakukan, instrumen tes memenuhi kriteria valid dan reliabel. Teknik angket dilakukan menggunakan instrumen angket kebutuhan, angket respon, dan lembar validasi. Angket kebutuhan dan respon telah divalidasi oleh pembimbing penelitian, sedangkan lembar validasi menggunakan instrumen dengan kriteria penilaian Djemari Mardapi (2004). Teknik observasi dilakukan untuk memperoleh penilaian sikap, keterampilan siswa dan keterlaksanaan sintaks pembelajaran. Instrumen yang digunakan pada penilaian sikap, keterampilan dan keterlaksanaan sintaks pembelajaran adalah lembar observasi yang disesuaikan dengan indikator yang akan muncul dalam pembelajaran menggunakan skala Likert 4. Lembar observasi telah divalidasi oleh pembimbing. Teknik wawancara dilakukan secara tidak terstruktur pada tahap pendefinisian dan pengembangan.

Data yang diperoleh pada penelitian dan pengembangan Modul Fisika Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk siswa SMA/MA kelas X pada materi listrik dinamis adalah data validasi ahli (materi, media, bahasa dan instrumen), praktisi pendidikan dan teman sejawat, nilai *pretest posttest*, nilai sikap dan keterampilan, nilai keterlaksanaan sintaks pembelajaran, angket respon serta angket disminasi dan implementasi produk. Data validasi ahli, praktisi pendidikan dan teman sejawat, nilai keterlaksanaan sintaks pembelajaran, angket

respon serta angket disminasi dan implementasi produk dianalisis menggunakan kategori skala empat menurut teori Djemari Mardapi (2004). Nilai *pretest* dan *posttest* dianalisis dengan uji t berpasangan dan uji *n-gain* menggunakan persamaan Hake (1998). Nilai sikap dan keterampilan dianalisis dengan melakukan tabulasi nilai yang dikonversi menjadi persentase.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Tahap penelitian dan pengumpulan informasi dilakukan dengan studi pustaka dan survei lapangan. Hasil studi pustaka menunjukkan bahwa nilai Ujian Nasional tahun 2013/2014 pada materi kelistrikan di SMA Muhammadiyah 1 Temanggung masih di bawah rata-rata nilai nasional dan propinsi, sedangkan pada tahun 2014/2015 masih dibawah KKM. Analisis hasil Ujian Nasional pada tahun 2013/2014 dan 2014/2015 menunjukkan bahwa nilai rata-rata SMA Muhammadiyah 1 Temanggung masih rendah dan di bawah KKM dikarenakan siswa hanya menghafal rumus dan mengerjakan soal-soal (belum memahami konsepnya). Pembelajaran berbasis penemuan (inkuiri) dengan memanfaatkan alat-alat praktikum jarang sekali dilakukan oleh guru fisika, terutama alat-alat tentang listrik. Padahal alat-alat listrik di laboratorium fisika tersedia dengan lengkap.

Bahan ajar yang digunakan di sekolah masih menggunakan buku ajar yang terbatas, buku yang menunjang belajar siswa hanya LKS Kreatif yang diterbitkan oleh Penerbit Viva Pakarindo dengan didampingi oleh catatan dari guru. Analisis mengenai bahan ajar yang digunakan guru ketika proses pembelajaran, didapatkan bahwa materi ajar dalam buku ajar guru masih belum membelajarkan siswa untuk menemukan konsep dengan sendiri dan masih berupa uraian materi singkat dan soal-soal latihan, sehingga belum mengoptimalkan keterampilan berpikir kritis yang dimiliki siswa. Buku yang digunakan adalah LKS yang dianggap guru sebagai modul pembelajaran, karena terdapat materi dan soal yang cukup lengkap.

Hasil survei lapangan menunjukkan bahwa: 1) pembelajaran masih menggunakan metode ceramah yang diselingi dengan presentasi dan kerja kelompok, 2) perangkat pembelajaran yang digunakan guru sudah baik berupa silabus, RPP, buku ajar, dan LKS, 3) buku ajar dan LKS yang digunakan guru dalam pembelajaran masih dari pusat, 4) sarana dan prasarana cukup baik tetapi kurangnya perawatan, sehingga banyak alat tidak bisa digunakan, 5) hasil belajar masih di bawah KKM, sehingga guru harus mengadakan remediasi dan pengkataloran nilai, dan 6) siswa menjadi kurang tertarik pada pembelajaran fisika disebabkan pembelajaran hanya latihan-latihan soal, sehingga pemahaman siswa mengenai konsep fisika kurang baik.

Analisis mengenai modul ajar di sekolah, diketahui bahwa LKS yang digunakan sudah dianggap guru sebagai modul pembelajaran yang selalu mendampingi siswa dalam belajar karena sudah terdapat materi dan latihan soal berupa pilihan ganda dan uraian, tetapi masih dicetak pada kertas buram dan tidak berwarna. Petunjuk penggunaan dan peta konsep belum terdapat pada LKS. Prastowo (2012:14) ketika guru belum mengembangkan bahan ajar mandiri dikarenakan dalam pembuatan membutuhkan waktu yang lama dan prosedur yang rumit.

Hasil penelitian menuju pada kesimpulan bahwa untuk mencapai KKM pada materi listrik dinamis dapat dikembangkan Modul Fisika Berbasis Inkuiri Terbimbing. Pencapaian KKM meliputi aspek pengetahuan, sikap dan keterampilan.

Tahap perancangan dilakukan dengan penyusunan matrik pola keterkaitan antara kegiatan dimodul dengan inkuiri terbimbing dan keterampilan berpikir kritis, SK, KD dan indikator materi listrik dinamis disesuaikan dengan KTSP yang berlaku di sekolah SMA Muhammadiyah 1 Temanggung, kedalaman materi listrik dinamis yang akan dimasukkan dalam modul.

Desain menurut Oemar Hamalik *cit* Daryanto (2013: 11) adalah suatu petunjuk yang memberikan dasar, arah, tujuan, dan

teknik yang ditempuh dalam memulai dan melaksanakan suatu kegiatan.

Analisis sintaks inkuiri terbimbing yang digunakan dalam pengembangan modul yaitu merumuskan masalah, menyusun hipotesis, mengumpulkan data, menganalisa data, dan menyimpulkan, sehingga memudahkan siswa memahami konsep belajarnya yang berdampak pada peningkatan hasil belajar siswa. Sedangkan indikator keterampilan berpikir kritis yang digunakan adalah menganalisis pernyataan atau permasalahan, menentukan alasan-alasan yang sesuai dengan permasalahan, menentukan data-data pendukung yang logis dari suatu permasalahan, memperjelas hal-hal yang kurang jelas dari permasalahan dan menentukan keputusan sebagai solusi dari sebuah permasalahan.

Pembelajaran dengan inkuiri terbimbing juga diartikan sebagai rangkaian kegiatan pembelajaran yang menekankan pada proses berpikir secara kritis dan analitis untuk mencari dan menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang dipertanyakan (Wina Sanjaya, 2008: 191). Dengan demikian pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing diharapkan dapat untuk mengasah keterampilan berpikir kritis siswa.

Tahap pengembangan produk awal dilakukan dengan membuat draf modul Fisika Berbasis Inkuiri Terbimbing, instrumen penelitian (silabus, RPP, angket, lembar validasi (beserta rubrik penilaian), lembar observasi hasil belajar afektif dan psikomotorik (beserta rubrik penilaian), soal *try out* (30 soal keterampilan berpikir kritis), dan soal evaluasi sebagai hasil belajar kognitif (20 soal keterampilan berpikir kritis). Instrumen penelitian (angket keterbacaan modul, angket diseminasi produk, lembar validasi (beserta rubrik penilaian), lembar observasi hasil belajar afektif, psikomotorik dan keterlaksanaan sintaks pembelajaran menggunakan skala likert 4, dengan pengkategorianya menggunakan Djemari Mardapi (2004).

Instrumen soal berpikir kritis disusun dalam bentuk pilihan ganda. Soal dianalisis dengan program *Excel* dan *SPSS 16*. Validasi

butir soal diambil dengan analisis faktor, bila korelasi tiap faktor positif dan besarnya lebih besar dari 0,3 ke atas maka faktor tersebut merupakan *construct* yang kuat. Faktor yang memiliki *construct* kuat bisa dikatakan memiliki validitas konstruksi yang baik (Sugiyono, 2010: 179).

Hasil analisis menunjukkan 25 soal memiliki nilai korelasi diatas 0,3 dan 5 soal dibawah 0,3. Reliabilitas soal dianalisis dengan *Cronbach's Alpha*. Soal dikatakan reliabel jika nilai *Cronbach's Alpha* lebih besar dari 0,6 (Danang Sunyoto, 2007: 74). Hasil analisis dari 25 soal yang valid didapatkan *Cronbach's Alpha* sebesar 0,843, jadi soal reliabel. Analisa indeks kesukaran didapatkan 9 soal sukar, 17 soal sedang dan 4 soal mudah. Analisa daya beda didapatkan 2 soal baik sekali, 3 soal baik, 9 soal sedang dan 15 soal jelek, soal jelek ada beberapa yang dibuang dan diperbaiki. Berdasarkan analisis validitas, realibilitas, taraf kesukaran dan daya beda didapatkan 20 instrumen soal yang siap digunakan.

Draf modul awal erat kaitannya dengan visualisasi dan isi modul, rancangan modul dibuat dengan mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut: a) sampul bagian depan dan belakang modul yang berisikan judul, gambar tentang listrik dinamis, logo lembaga pendidikan, dan tempat untuk identitas siswa, dan logo dan nama lembaga pendidikan peneliti pada sampul belakang, b) halaman depan sampul yang memuat judul modul, penulis, konsultan ahli, validator ahli (ahli materi; ahli media; ahli bahasa; praktisi pendidikan dan teman sejawat) dan beberapa gambar tentang listrik dinamis, c) kata pengantar yang memuat ucapan syukur kepada Tuhan karena terselesaikannya modul ini dan berisi informasi mengenai diskripsi dari keseluruhan isi modul secara singkat, d) daftar isi yang memuat komponen dan penjelasan bagian-bagian modul yang dilengkapi nomor halaman, e) pendahuluan berisikan diskripsi singkat mengenai materi listrik dinamis, waktu dan prasyarat penggunaan modul, petunjuk penggunaan modul yang memuat tata cara penggunaan modul secara benar untuk guru dan siswa, peta isi modul memuat

gambaran keseluruhan dari modul, dan peta konsep dari materi listrik dinamis, f) Kegiatan pembelajaran yang terbagi menjadi empat, yaitu kuat arus listrik dan hukum ohm, hambatan pada kawat penghantar, rangkaian seri-paralel dan hukum kirchoff, dan energi dan daya yaitu mengandung komponen berupa Apakah Anda Tau?, DePo (ide hipotesis), SaRi (saatnya bereksperimen), LiTa (analisa data), PuRi (simpulan materi), KaKa (kajian pustaka), Tes Formatif dan Umpan Balik, serta g) penutup yang mencangkup rangkuman berisi materi pokok dari masing-masing sub bab, Uji Kompetensi berisi soal pilihan ganda dan uraian, Kunci Jawaban, *Glosarium* memuat istilah yang jarang diketahui maksudnya oleh siswa, Daftar Pustaka dan Biografi Penulis. Modul bersifat sistematis karena disusun secara runtut dan jelas, sehingga dapat memudahkan siswa dalam belajar (Sungkono, 2003:2).

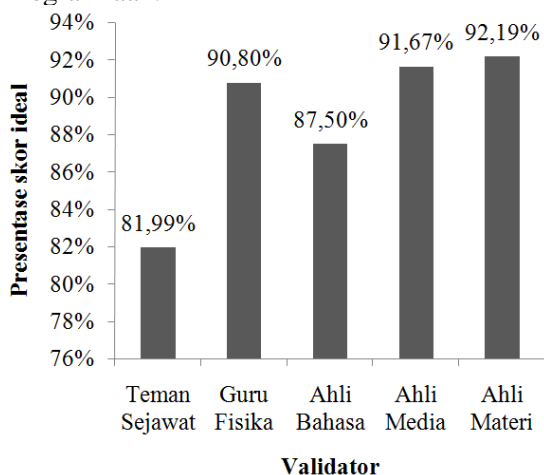
Tahap uji coba produk awal merupakan tahap dilakukan validasi oleh 2 ahli materi, 2 ahli media, 2 ahli bahasa, 2 ahli instrumen, 2 praktisi pendidikan (guru fisika) dan 2 teman sejawat. Validasi materi diperoleh rata-rata presentase sebesar 92,19% dari skor ideal. Berdasarkan hasil validasi diketahui bahwa kesesuaian materi dengan kompetensi dasar, kebenaran konsep, keakuratan fakta, koherensi dan keruntutan alur pikiran, kesesuaian contoh yang digunakan dengan materi, materi mudah dipahami, kebaharuan materi dan kesesuaian dengan perkembangan psikologi anak usia SMA memiliki kriteria "Sangat Baik" (berdasarkan pengkegorian skala 4 Djemari Mardapi (2004)).

Pada validasi media diperoleh rata-rata presentase sebesar 91,67% dari skor ideal. Berdasarkan kategori nilai skala 4 Djemari Mardapi (2004), maka dari validasi media (aspek penyajian dan kegrafikaan) modul memiliki kriteria "Sangat Baik".

Validasi bahasa dilakukan oleh ahli bahasa dengan rata-rata presentase yang diperoleh sebesar 87,5% dari skor ideal. Berdasarkan kategori nilai skala 4, maka dari aspek bahasa, modul fisika berbasis inkuiri terbimbing memiliki kriteria "Sangat Baik".

Validasi oleh ahli instrumen berupa validasi instrumen soal keterampilan berpikir kritis, silabus dan RPP yang dibutuhkan dalam proses uji coba lapangan luas. Soal keterampilan berpikir kritis dilakukan dengan mengisi *check list* pada lembar validasi instrumen soal keterampilan berpikir kritis, sedangkan untuk silabus dan RPP dilakukan dengan memberi saran dan masukan. Validasi instrumen tes diperoleh rata-rata presentase sebesar 90,63% dari skor ideal. Berdasarkan kategori nilai skala 4 menunjukkan bahwa soal tes (dalam aspek materi, konstruksi dan bahasa) memiliki kriteria “Sangat Baik”.

Validasi oleh praktisi pendidikan diperoleh rata-rata presentase sebesar 90,8% dari skor ideal. Berdasarkan kategori nilai skala 4 menunjukkan bahwa validasi oleh guru (dalam aspek materi, bahasa dan gambar, penyajian dan kegrafikaan) memiliki kriteria “Sangat Baik”. Validasi juga dilakukan oleh teman sejawat diperoleh rata-rata presentase sebesar 81,99% dari skor ideal. Berdasarkan kategori nilai skala 4 menunjukkan bahwa modul fisika memiliki kriteria “Sangat Baik” menurut teman sejawat dalam aspek materi, bahasa dan gambar, penyajian dan kegrafikaan.



Gambar 1. Perbandingan hasil validasi oleh ahli materi, ahli media, ahli bahasa, guru fisika SMA/MA dan teman sejawat

Tahap revisi produk I dilaksanakan sesuai dengan saran dan masukan dari para ahli, praktisi dan teman sejawat mengenai keseluruhan modul. Materi yang diperbaiki

adalah dalam perumusan matematis disesuaikan dengan definisi atau konsep-konsep fisika. Visualisasi modul yang diperbaiki adalah dari segi gambar kover supaya lebih menarik, jelas dan sesuai, jenis huruf yang digunakan, sumber pengambilan gambar dan kajian harus dicantumkan sumber pengambilannya, serta penggunaan kalimat supaya menggunakan kalimat yang baik dan benar, sehingga mudah dipahami oleh siswa. Perangkat yang menunjang modul diperbaiki dengan menyesuaikan waktu pembelajaran yg ada disilabus dan RPP dan untuk instrumen soal diperbaiki dengan menambahkan keterangan pada gambar, menggunakan kalimat yang mudah dipahami oleh siswa dan jawaban yang kurang tepat diperbaiki. Hasil dari praktisi pendidikan berupa perbaikan isi yang harus disesuaikan dengan tingkat kemampuan siswa kelas X, fenomena pada fitur apakah anda tau disesuaikan dengan yang sering dialami atau ditemukan siswa dalam kehidupan sehari-hari atau yang lagi *trend* saat ini, dan perhatikan tanda baca titik, koma, tanya saat membuat kalimat bertujuan supaya siswa mudah memahami kalimat tersebut.

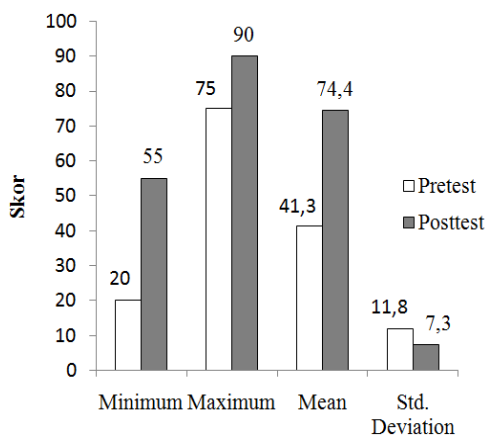
Tahap uji coba lapangan terbatas dilakukan kepada 10 orang siswa dari kelas X2 di SMA Muhammadiyah 1 Temanggung. Pada tahap ini bertujuan untuk mendapatkan penilaian, saran dan tanggapan dari siswa terhadap modul fisika yang dikembangkan, data yang didapatkan kemudian dirata-rata. Hasil penilaian menunjukkan presentase rata-rata keseluruhan sebesar 84,20% dari skor ideal, berada pada kategori “Sangat Baik”.

Penilaian yang dilakukan siswa sesuai dengan isi modul, penyajian modul, dan keterbacaan modul yang menurut siswa dari ketiga aspek sudah baik. Kendala yang dihadapi, yaitu masukan dari siswa ada yang kurang sesuai dengan penilaian modul yang diharapkan, sehingga masukan tersebut tidak digunakan untuk merevisi modul fisika yang dikembangkan.

Tahap revisi produk II dilakukan berdasarkan saran dan pendapat siswa ketika pelaksanaan uji coba lapangan terbatas. Saran yang didapatkan, yaitu beberapa siswa yang

memberikan saran pada penggunaan bahasa yang masih menyulitkan siswa, tetapi ada siswa juga berpendapat bahasa mudah dipahami, sehingga peneliti mengkaji kembali modul mengenai keterbacaan yang masih sulit dipahami siswa. Gambar yang kurang jelas diganti dengan gambar yang lebih jelas. Saran yang diberikan siswa pada uji coba lapangan terbatas hanya sebatas saran teknis penyajian modul, sehingga tidak menyangkut konten dari keseluruhan modul.

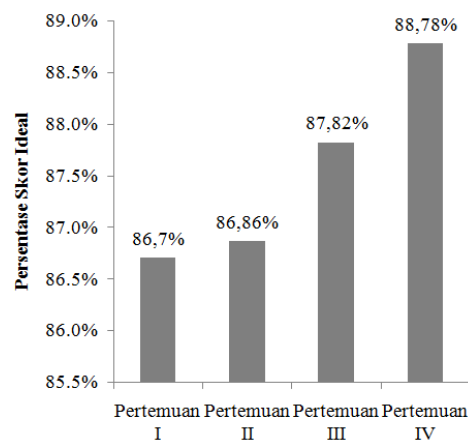
Tahap uji lapangan operasional dilakukan kepada 26 siswa kelas X1 di SMA Muhammadiyah 1 Temanggung. Pada tahap ini diperoleh data *pretest*, *posttest*, nilai afektif dan psikomotorik sesudah menggunakan modul fisika, respon siswa terhadap modul fisika yang dikembangkan dan data keterlaksanaan sintaks pembelajaran. Berdasarkan data *pretest* dan *posttest* diketahui bahwa hasil belajar siswa meningkat (Gambar 2). *N-gain* dari *pretest* dan *posttest* tersebut sebesar 0,56. Berdasarkan teori Hake (1998) *n-gain* 0,56 termasuk pada kriteria "Sedang".



Gambar 2. Hasil *Pretest Posttest* Uji Lapangan Operasional

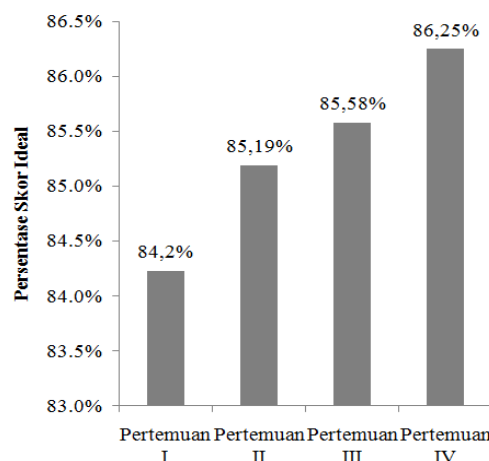
Penilaian afektif dan psikomotorik yang dilakukan oleh guru fisika dan observer. Hasil belajar afektif siswa terdapat peningkatan dari persentase disetiap pertemuan mulai dari 84,23%; 85,19%; 85,58% dan 86,25%. Hal tersebut menunjukkan bahwa afektif siswa (rasa ingin tau, kerja keras, jujur, menghargai prestasi dan komunikatif) meningkat seiring

dengan pelaksanaan pembelajaran menggunakan modul. Hasil belajar psikomotor siswa juga mengalami peningkatan setelah penerapan modul fisika pada pembelajaran, persentase peningkatan mulai dari 86,70%; 86,86%; 87,82% dan 88,78%. Persentase kenaikan psikomotorik siswa (merangkai alat, menggunakan alat dan membaca alat) disebabkan pada pertemuan selanjutnya siswa sudah terbiasa melakukan kegiatan yang sesuai dengan indikator dengan baik.



Gambar 3. Hasil Belajar Psikomotor Uji Lapangan Operasional

Sedangkan hasil belajar afektif siswa ditunjukkan pada Gambar 4.



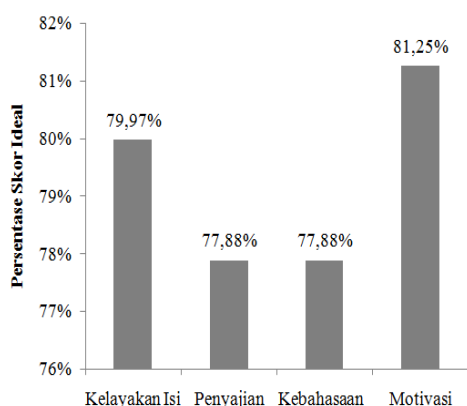
Gambar 4. Hasil Belajar Afektif Uji Lapangan Operasional

Angket respon uji lapangan operasional menunjukkan rata-rata persentase sebesar

79,26% dari skor ideal. Berdasarkan kategori skala 4 Djemari Mardapi (2004), maka modul fisika yang dikembangkan mendapatkan respon sangat setuju (SS) dari siswa, secara rinci disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 5.

Tabel 1. Hasil Angket Respon Uji Lapangan Operasional

No.	Indikator	Rata-rata (%)	Kategori
1	Kelayakan Isi	79.97	Sangat Setuju
2	Penyajian	77.88	Sangat Setuju
3	Kebahasaan	77.88	Sangat Setuju
4	Motivasi	81.25	Sangat Setuju
Rata-rata Keseluruhan		79.26	Sangat Setuju



Gambar 5. Hasil Respon Siswa

Keterlaksanaan sintaks pembelajaran didasarkan pada aktivitas guru dan siswa. Melalui pengamatan oleh 2 observer keterlaksanaan sintaks pembelajaran aktivitas guru diperoleh rata-rata 89,24% dan aktivitas siswa sebesar 87,15% yang dikategorikan sangat baik. Kategori sangat baik berarti aktivitas guru dan siswa pada proses pembelajaran menggunakan modul fisika sudah sesuai dengan sintaks inkuiri terbimbing yang digunakan.

Uji lapangan operasional yang menunjukkan peningkatan hasil belajar kognitif (berpikir kritis), psikomotorik dan afektif setelah menggunakan modul fisika berbasis inkuiri terbimbing sesuai dengan hasil penelitian yang telah dilakukan Wiranti (2011) dan Dwi Pertiwi Hapsari (2012). Menurut Wiranti (2011) kemampuan berpikir kritis dan logis siswa dengan menggunakan metode inkuiri terbimbing dengan pendekatan kontekstual lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh pembelajaran dengan metode konvensional. Dwi Pertiwi Hapsari (2012)

juga menyimpulkan bahwa pembelajaran model inkuiri terbimbing mempengaruhi kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa.

Tahap revisi produk akhir dilakukan berdasarkan pada tahap uji lapangan operasional, yaitu tanggapan dan saran mengenai modul yang telah digunakan siswa dalam kegiatan pembelajaran, antara lain: Modul Fisika Berbasis Inkuiri sudah bagus, gambar dan materi sudah lengkap, bahasa yang digunakan mudah dipahami, kegiatan yang ada pada modul memudahkan siswa untuk menemukan konsep fisika dengan sendiri, soal evaluasi sudah bagus karena sudah terdapat kunci jawaban dan modul mudah dipahami baik isi, materi, dan soal. Hasil tanggapan siswa terhadap modul sudah baik, sehingga tidak perlu dilakukan revisi kembali dan sudah layak untuk digunakan.

Tahap diseminasi dan implementasi produk dilaksanakan untuk menyebarkan produk modul ke sekolah yang ada di Kabupaten Temanggung. Keterbatasan waktu, biaya, dan jarak antar sekolah yang jauh, sehingga tahap diseminasi dan implementasi produk dilakukan hanya pada 5 guru fisika dari 4 sekolah di kabupaten Temanggung (SMAN 1 Temanggung, SMK Grafiti Tembarak, MA al Mukmin dan SMAN 1 Pringsurat) yang akan diambil datanya berupa penilaian dan tanggapan guru terhadap Modul Fisika Berbasis Inkuiri Terbimbing. Hasil tanggapan oleh guru sebagai berikut: a) Modul fisika akan memudahkan siswa dalam menemukan konsep listrik dinamis dan melatih siswa untuk terampil melakukan eksperimen, b) Modul fisika bagus digunakan di sekolah kami, c) Tahapan-tahapan yang ada dalam modul sudah sangat jelas baik model inkuiri terbimbing dan pembedaan keterampilan berpikir kritis siswanya sudah bagus, d) Modul sudah baik, perlu diperhatikan kedalaman materi dalam modul dengan karakteristik siswa (masih kelas X), e) Modul cocok digunakan dalam kegiatan eksperimen, dan g) Paparan modul sudah baik, perlu disosialisasikan kepada guru-guru agar bisa membuat modu-modul untuk pembelajaran.

Hasil tanggapan guru diperjelas dengan penilaian yang didapatkan saat kegiatan diseminasi dan implementasi dilakukan. Data yang didapatkan akan dirata-rata berdasarkan aspek isi modul, penyajian, dan keterbacaan modul. Hasil keseluruhan persentase rata-rata yang diperoleh sebesar 89,06% dari persentase ideal. Berdasarkan kategori skala 4 Djemari Mardapi (2004), maka modul fisika yang dikembangkan dikategorikan sangat relevan, sehingga modul sudah layak untuk dijadikan buku ajar yang baru bagi guru di sekolah.

Hal ini sama dengan yang dilakukan oleh Purwo Adi Nugroho (2014) dalam penelitiannya yakni *disseminate* dilakukan dengan mensosialisasikan hasil penelitian ke guru yang lain. Peneliti berharap agar guru tersebut mau mengimplementasikan hasil penelitian dalam proses pembelajaran di kelas.

Kesimpulan dan Rekomendasi

Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah: 1) mengembangkan Modul Fisika Berbasis Inkuiri Terbimbing yaitu menggunakan teknik R&D (*research and development*) dari Borg and Gall (1983: 775) termodifikasi melalui 10 tahap dengan tahapan terakhir dilakukan diseminasi saja tanpa dilakukannya implementasi produk, 2) Modul Fisika Berbasis Inkuiri Terbimbing dinyatakan layak berdasarkan hasil uji coba produk awal, uji coba lapangan terbatas, uji lapangan operasional dan diseminasi memperoleh skor persentase rata-rata sebesar 85,11% yang dikategorikan "Sangat Baik", 3) Modul Fisika Berbasis Inkuiri Terbimbing dinyatakan efektif digunakan sebagai bahan ajar baru di sekolah berdasarkan hasil perhitungan *N-gain* yang ditinjau dari kenaikan hasil tes keterampilan berpikir kritis siswa (hasil belajar kognitif) sebesar 0,564 yang dikategorikan "Sedang" dan hasil belajar afektif dan psikomotor siswa mengalami kenaikan dari pertemuan sebelumnya.

Rekomendasi

Pemanfaatan Produk: 1) Modul Fisika Berbasis Inkuiri Terbimbing disarankan untuk dimanfaatkan secara lebih luas dan optimal

oleh guru fisika SMA/MA khususnya kelas X, 2) Modul Fisika Berbasis Inkuiri Terbimbing didesain untuk belajar terbimbing di kelas atau belajar mandiri di rumah sehingga guru fisika harus mengontrol hasil Lembar Kerja Siswa (LKS) agar pembelajaran lebih optimal.

Modul Fisika Berbasis Inkuiri Terbimbing hasil pengembangan diharapkan dapat diproduksi massal dan disebarakan di sekolah-sekolah lainnya khususnya kelas X SMA/MA dan tidak hanya di sekolah tempat uji coba untuk mendapat manfaat dari produk yang telah dikembangkan.

Pengembangan produk lebih lanjut: 1) kegiatan pengembangan Modul Fisika Berbasis Inkuiri Terbimbing dilanjutkan dengan pengembangan modul fisika pada SK yang lain, 2) pengembang modul fisika yang ingin mengembangkan Modul Fisika Berbasis Inkuiri Terbimbing sebaiknya memperhatikan keterampilan dan kreasi dalam pembuatan modul, serta validasi dari para ahli dan praktisi pendidikan, dan berbagai pelaksanaan uji coba terhadap modul yang dikembangkan supaya didapatkan modul yang baik dan layak digunakan dalam proses pembelajaran, 3) Modul Berbasis Inkuiri Terbimbing menekankan pada kegiatan penemuan yang dilakukan dengan tahapan eksperimen, sehingga perlu diperhatikan adanya sarana dan prasarana yang dapat menunjang kegiatan eksperimen seperti alat dan bahan yang digunakan dalam kegiatan praktikum, serta pemilihan permasalahan lingkungan yang tepat agar kegiatan pembelajaran berjalan dengan baik dan optimal.

Daftar Pustaka

- Borg, W.R., & Gall, M.D. (1983). *Educational research an introduction*. New York: Logman.
- Danang, S. (2007). *Analisis Regresi dan Korelasi Bivariat Ringkasan dan Kasus*. Yogyakarta: Amara Books.
- Daryanto. (2013). *Menyusun Modul Bahan Ajar untuk Persiapan Guru dalam Mengajar*. Yogyakarta: Gava Media.
- Djemari Mardapi. (2004). *Penyusunan Tes Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pasca Sarjana UNY.

- Dwi Pertiwi Hapsari. (2012). *Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing dengan Diagram V (Vee) dalam Pembelajaran Biologi terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa*. Tesis di Universitas Sebelas Maret.
- Gurria, A. (2012). PISA 2012 Results in Focus. *OECD Programme for International Student Assessment*, 5-6.
- Hake, R.R. (1998). Interactive-Engagement Versus Traditional Methode: A Six-Thousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses. *American Journal of Physics*, 66(1), tp. 64-74.
- Lee FitzGerald. (2011). The twin purposes of Guided Inquiry: guiding student inquiry and evidence based practice. *Scan*, Vol. 30, no. 1, hlm. 26-41.
- Martin, M.O., Mullis, I.V.S., Foy, P and Stanco, G.M. (2012). *TIMSS 2011 International Results in Science*. Chestnut Hill, MA: Boston College.
- Prastowo, A. (2012). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: DIVA Press.
- Purwo Adi Nuroho. (2014). Pengembangan Modul Biologi Berbasis *Guided Inquiry* Untuk Memberdayakan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X Pada Materi Pencemaran Lingkungan SMA Negeri 1 Ngemplak Boyolali. Tesis di Universitas Sebelas Maret.
- Slameto. (2010). *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sugiharto, B. (2011). Konsepsi Guru Ipa Biologi Smp Se-Surakarta Tentang Hakikat Biologi Sebagai Sains. *Prosiding Seminar Nasional VIII Pendidikan Biologi UNS: Biologi, Sains, Lingkungan, dan Pembelajarannya Menuju Pembangunan Karakter*, 406
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sungkono. (2003). *Pengembangan Bahan Ajar*. Yogyakarta: FIP UNY.
- Toharudin, U., Hendrawati, S dan Rustaman, H.A. (2011). *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Bandung: Humaniora.
- Wina Sanjaya. (2007). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group
- Wiranti. (2011). *Efektivitas Pembelajaran Matematika Menggunakan Metode Penemuan Terbimbing dengan Pendekatan Kontekstual terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Berpikir Logis Siswa SMP*. Tesis di Universitas Sebelas Maret.

JURNAL INKUIRI

ISSN: 2252-7893, Vol. 6, No. 2, 2017 (hal 35-46)

<http://jurnal.uns.ac.id/inkuiri>