



## Pengembangan Modul Fisika dengan Pendekatan Saintifik Materi Listrik Statis untuk Peserta Didik Kelas XII SMA/MA

Bangun Kriyanto<sup>1</sup>, Suparmi<sup>2</sup> dan Sarwanto<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Magister Pendidikan Sains FKIP, <sup>3</sup>Program Studi Ilmu Fisika Pascasarjana  
Universitas Sebelas Maret

<sup>1,2,3</sup>Surakarta, 57126, Indonesia

E-mail : <sup>1</sup>bangunkriyantol@yahoo.co.id, <sup>2</sup>suparmi@yahoo.com, <sup>3</sup>sar1to@yahoo.com

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) kelayakan modul pembelajaran fisika dengan pendekatan saintifik pada materi listrik statis; (2) efektivitas modul fisika dengan pendekatan saintifik pada materi listrik statis terhadap hasil belajar di SMA Negeri 2 Purwokerto. Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (R&D) yang mengacu pada model yang dikemukakan oleh Thiagarajan, yang dilaksanakan dari bulan Juli 2016 hingga Mei 2017. Kelayakan media divalidasi oleh ahli materi dan ahli media, guru, dan teman sejawat. Subjek Uji coba penelitian ini adalah peserta didik kelas XII SMA Negeri 2 Purwokerto tahun akademik 2016/2017 sebanyak 40 peserta didik dengan rincian 10 peserta didik sebagai subjek uji coba terbatas dan 30 peserta didik sebagai subjek uji coba pemakaian. Modul disebar pada guru-guru fisika SMA. Data hasil penelitian berupa nilai validasi modul oleh ahli, guru dan teman sejawat, respon keterbacaan peserta didik, nilai tes prestasi, respon peserta didik, dan respon guru. Berdasarkan hasil analisis data disimpulkan: (1) penilaian modul fisika dengan pendekatan saintifik dinyatakan layak dengan kategori sangat baik yaitu dengan nilai hasil validasi ahli 458, nilai hasil validasi guru 468, nilai hasil validasi teman sejawat 461. Respon peserta didik pada uji coba kecil memperoleh 84% dengan kategori sangat baik. Respon peserta didik setelah uji besar 86% kategori sangat baik dan respon guru SMA sebesar 94% kategori sangat baik. (2) Modul fisika dengan pendekatan saintifik efektif untuk meningkatkan hasil belajar ditinjau dari skor rata-rata *pretest* 65,75 dan *posttest* 71,50 dengan nilai gain 16 dan gain ternormalisasi sebesar 0,67 yang menunjukkan peserta didik mengalami peningkatan pada kategori sedang. Sehingga pembelajaran dengan modul dengan pendekatan saintifik mendapat respon positif dalam pembelajaran dan dapat memberikan motivasi belajar peserta didik serta sebagai tolak ukur bahwa peserta didik merasa senang dengan produk yang dikembangkan.

*Kata kunci:* Fisika, Saintifik, Listrik statis

### 1. Pendahuluan

Faktor yang menyebabkan kurang berhasilnya pembelajaran fisika adalah motivasi dan minat peserta didik. Metode yang banyak dijumpai dalam pembelajaran yang mengakibatkan peserta didik pasif adalah metode ceramah, karena sebagian besar proses pembelajaran didominasi oleh guru, peserta didik hanya mendengarkan dan mencatat pokok dari penyampaian guru sehingga keaktifan peserta didik dalam mengikuti proses pembelajaran kurang yang mengakibatkan motivasi dan minat peserta didik menurun. Dalam pengajaran fisika diharapkan peserta didik benar-benar aktif, sehingga akan berdampak pada ingatan peserta didik tentang yang dipelajari akan lebih lama bertahan. Suatu konsep mudah dipahami dan diingat oleh peserta didik bila konsep tersebut disajikan melalui prosedur dan langkah-langkah yang tepat, jelas dan menarik.

Keaktifan peserta didik dalam belajar merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan dalam belajar. Salah satu kegiatan pembelajaran yang menekankan berbagai kegiatan adalah

menggunakan pendekatan saintifik dalam pembelajaran, karena suatu pendekatan dalam pembelajaran pada hakikatnya merupakan cara yang teratur dan terdapat secara ideal untuk mencapai tujuan pembelajaran. Dalam kenyataannya keaktifan peserta didik masih rendah. Indikator yang ditemukan 1) peserta didik cenderung kurang aktif dalam pembelajaran fisika, karena guru kurang melibatkan peserta didik untuk berpartisipasi aktif 2) kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan masalah atau soal masih kurang, karena guru dalam tahap penyampaian materi maupun dalam tahap pelatihan kurang membimbing sehingga pemecahan masalah dalam pembelajaran fisika kurang optimal 3) peserta didik kurang aktif bertanya kepada guru tentang materi yang disampaikan. Diperlukan suatu upaya untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi peserta didik. Upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan pemilihan dan penggunaan media yang tepat dalam pembelajaran.

Media pembelajaran mempunyai peran yang sama penting dengan faktor-faktor pendidikan yang lain, tetapi terkadang kurang mendapat perhatian

dari guru. Padahal pemilihan media yang tepat juga dapat menentukan keberhasilan proses belajar-mengajar. Ada banyak media yang dapat digunakan dalam pembelajaran, salah satunya adalah modul.

Modul merupakan salah satu media pembelajaran yang memegang peranan penting dalam proses pembelajaran dan dianggap tepat untuk membantu mengatasi masalah yang dihadapi peserta didik. Dengan adanya modul, peserta didik dapat lebih belajar terarah di rumah walaupun tidak ada guru. Modul yang disertai gambar dan contoh dalam kehidupan sehari-hari diharapkan akan lebih menambah motivasi peserta didik untuk belajar. Modul merupakan bahan ajar yang memiliki struktur khas dan berbeda dengan bahan ajar lainnya, seperti buku teks. Pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan sistem modul pada dasarnya menggunakan sistem belajar secara individual, namun dapat pula digunakan pada sistem pembelajaran klasik.

Kamus Besar Bahasa Indonesia *cit.* Prastowo (2012), mengemukakan bahwa modul diartikan sebagai program belajar mengajar yang dapat dipelajari oleh peserta didik dengan bantuan minimal dari guru, meliputi perencanaan tujuan yang akan dicapai secara jelas, penyediaan materi pelajaran, alat yang dibutuhkan, dan alat untuk penilaian, serta pengukuran keberhasilan peserta didik dalam penyelesaian pelajaran.

Surahman *cit.* Prastowo (2012:2) mengatakan bahwa modul adalah satuan program pembelajaran terkecil yang dapat dipelajari oleh peserta didik secara perseorangan (*self instructional*), setelah peserta didik menyelesaikan satu satuan dalam modul, selanjutnya peserta didik dapat melangkah maju dan mempelajari satuan modul berikutnya. Sedangkan modul pembelajaran, sebagaimana yang dikembangkan di Indonesia, merupakan suatu paket bahan pembelajaran yang memuat deskripsi tentang tujuan pembelajaran, lembaran petunjuk pengajar atau instruktur yang menjelaskan cara mengajar yang efisien, bahan bacaan bagi peserta, lembaran kunci jawaban pada lembar kertas kerja peserta, dan alat-alat evaluasi pembelajaran.

Selain pemilihan media yang tepat, pemilihan metode yang tepat dalam pengembangan modul menjadi salah satu hal yang penting. Dalam pembelajaran fisika, salah satu metode yang dianggap cukup efektif adalah metode saintifik. Modul fisika dengan pendekatan saintifik dapat membantu peserta didik mengatasi masalah yang dihadapi dalam belajar.

Saintifik merupakan metode pembelajaran dengan cara menyajikan pelajaran dengan mendorong peserta didik untuk mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, menalar/

mencoba, menarik kesimpulan, dan mengkomunikasikan dalam rangka pencapaian tujuan pengajaran. Metode saintifik sangat relevan dengan tiga teori belajar yaitu teori Bruner, teori Piaget, dan teori Vygotsky.

Pembelajaran dengan pendekatan saintifik adalah proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar peserta didik secara aktif mengonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan mengamati (untuk mengidentifikasi atau menemukan masalah), merumuskan masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengomunikasikan konsep, hukum atau prinsip yang "ditemukan". Pendekatan saintifik dimaksudkan untuk memberikan pemahaman kepada peserta didik dalam mengenal, memahami berbagai materi menggunakan pendekatan ilmiah, bahwa informasi bisa berasal dari mana saja, kapan saja, tidak bergantung pada informasi searah dari guru. Oleh karena itu kondisi pembelajaran yang diharapkan tercipta diarahkan untuk mendorong peserta didik dalam mencari tahu dari berbagai sumber melalui observasi, dan bukan hanya diberi tahu.

Penerapan pendekatan saintifik dalam pembelajaran melibatkan keterampilan proses seperti mengamati, mengklasifikasi, mengukur, meramalkan, menjelaskan, dan menyimpulkan. Dalam melaksanakan proses-proses tersebut, bantuan guru diperlukan. Akan tetapi bantuan guru tersebut harus semakin berkurang dengan semakin bertambah dewasa peserta didik atau semakin tingginya kelas peserta didik. Metode Penelitian

Desain penelitian mengikuti tahap-tahap *Research and Development* (R&D) yang telah dikemukakan Thiagarajan (1974). Tahap-tahap tersebut dituangkan dalam model 4D yang meliputi: (1) Pendefinisian (*Define*), (2) Perancangan (*Design*), (3) Pengembangan (*Develop*), dan (4) Penyebaran (*Disseminate*).

### 1.1. Pendefinisian (*Define*)

Tahap pendahuluan penelitian bertujuan untuk menentukan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan pembelajaran di SMANegeri 2 Purwokerto, terutama pada kelas XII. Termasuk mengidentifikasi karakteristik peserta didik dan kondisi sekolah. Identifikasi potensi dan masalah yang ada dalam pembelajaran khususnya pembelajaran fisika. Temuan-temuan yang diperoleh dijadikan dasar langkah untuk perancangan produk yang akan dibuat.

Tahap pendahuluan dilakukan di SMA Negeri 2 Purwokerto yang dijadikan tempat penelitian sehingga dapat ditemukan masalah-masalah yang ada pada sekolah tersebut. Observasi dilakukan dengan wawancara baik pada guru fisika kelas XII maupun pada peserta didik, pengamatan langsung, serta menggunakan angket kebutuhan terhadap guru bidang studi fisika dan peserta didik di sekolah tempat penelitian.

Masalah yang ditemukan dijadikan dasar untuk merancang bahan ajar yang dapat membantu peserta didik dalam belajar. Maka pada penelitian ini dikembangkan modul dengan pendekatan saintifik dengan berpedoman pada kompetensi inti dan kompetensi dasar fisika kurikulum 2013, materi pokok pada pengembangan ini yaitu listrik statis. Meningkatkan pemahaman konsep dan matematis pada materi listrik statis serta meningkatkan kemampuan peserta didik dalam mengaplikasikan konsep pada kehidupan sehari-hari maka diperlukan pengembangan modul yang memuat tentang konsep, besaran-besaran listrik statis secara matematis serta aplikasi dalam kehidupan sehari-hari. Pengembangan modul tersebut diharapkan dapat membantu proses belajar peserta didik menjadi terorganisir sehingga peserta didik lebih mudah memahami konsep yang diberikan melalui pengembangan modul, dan akan diperoleh modul pembelajaran yang mampu menjawab permasalahan yang dihadapi peserta didik.

### 1.2. Perancangan (Design)

Desain produk merupakan tahap mengembangkan modul pembelajaran fisika dengan pendekatan saintifik, yang didalamnya menjabarkan materi dengan menggunakan tahapan-tahapan sesuai dengan tahapan saintifik. Modul fisika dengan pendekatan saintifik berisi pemfokusan pada masalah yaitu fenomena dalam kehidupan sehari-hari sebagai tahapan awal, kemudian penjabaran aspek secara fisika dari fenomena di awal pembelajaran, rencana pemecahan masalah yang berisi kegiatan perancangan/rencana penyelesaian masalah dari peserta didik untuk menyelesaikan masalah dalam kegiatan saintifik, melakukan eksperimen yaitu berisi kegiatan eksperimen fisika yang melatih sikap ilmiah peserta didik, kejujuran, dan objektivitas peserta didik, dalam kegiatan ini peserta didik menjalankan rencana penyelesaian masalah yang telah direncanakan. Kegiatan ini diharapkan mampu membiasakan peserta didik terlibat dalam proses penyelesaian masalah dalam kegiatan saintifik. Kemudian dilanjutkan mengevaluasi jawaban yaitu berisi kegiatan evaluasi jawaban

pertanyaan/permasalahan yang ingin diselesaikan. Kegiatan ini dilakukan untuk mengetahui hasil yang diperoleh telah sesuai, lengkap dan menjawab masalah. Di setiap akhir pembelajaran terdapat tes formatif yang bertujuan mengetahui seberapa besar konsep yang dikuasai peserta didik, dan terdapat pemahaman konsep yang berisi materi-materi terkait dengan pembelajaran.

Selanjutnya produk awal berupa draft 1 modul fisika dengan pendekatan saintifik diserahkan kepada ahli untuk dilakukan validasi. Validasi dilakukan untuk mengetahui kesahihan atau kevalidan isi dan format modul dari sebuah instrumen berdasarkan kriteria tertentu. Proses validasi melibatkan ahli materi dan media, guru fisika, dan teman sejawat (*peer review*). Validasi ahli meliputi ahli media dan ahli materi fisika. Validasi ahli materi dan media ini untuk mengetahui kebenaran isi dan format modul fisika dengan pendekatan saintifik yang dikembangkan. Validasi guru meliputi dua guru, yaitu dua guru fisika SMA yang bertujuan untuk mengetahui kemungkinan keterlaksanaan pembelajaran menggunakan modul fisika dengan pendekatan saintifik. Sedangkan validasi teman sejawat (*peer review*) terdiri dari dua mahapeserta didik. Validasi *peer review* bertujuan untuk mengetahui keterbacaan materi dan format. Validasi produk dilakukan dengan menggunakan instrumen lembar validasi kegrafikan, lembar validasi kelayakan isi dan lembar validasi kisi-kisi soal, setiap instrumen terdapat penilaian serta kolom saran/koreksi. Hasil validasi ini menghasilkan produk draft II modul fisika dengan pendekatan saintifik.

### 1.3. Pengembangan (Develop)

Draft II yang dihasilkan, uji coba terbatas digunakan untuk mengetahui tingkat keterbacaan modul fisika dengan pendekatan saintifik yang dikembangkan. Hal ini menjadi dasar yang digunakan untuk mengetahui kelemahan modul yang akan digunakan sebagai acuan untuk revisi sehingga didapatkan draft III yang siap diujicoba pemakaian. Uji coba ini dilakukan oleh 10 peserta didik kelas XII yang diambil berdasarkan peringkat 1 sampai 10. Peserta didik membaca dan mempelajari modul dengan pendekatan saintifik yang dikembangkan, kemudian mengisi angket keterbacaan. Hal tersebut dilakukan untuk memperoleh saran terkait modul pembelajaran yang dikembangkan.

Hasil uji coba terbatas memungkinkan perlu adanya revisi. Hasil revisi berupa produk draft III yang akan digunakan untuk uji coba diperluas.

Hasil revisi uji coba terbatas digunakan dalam proses pembelajaran pada sampel lebih besar yaitu peserta didik-siswi kelas XII. Uji coba besar atau

pemakaian bertujuan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar kognitif/pengetahuan peserta didik setelah mengikuti proses pembelajaran dengan menggunakan modul fisika dengan pendekatan saintifik. Desain yang digunakan dalam penelitian pengembangan modul fisika dengan pendekatan saintifik ini adalah *Pre Experimental Design* dengan bentuk *One Group Pretest-Posttest Design*.

#### 1.4. Penyebaran (*Desseminate*)

Penyebaran dilakukan ke beberapa guru fisika SMA di Jombang. Sehingga produk modul fisika dengan pendekatan saintifik dapat tersebar dan digunakan oleh guru-guru fisika SMA. Guru juga diminta mengisi angket yang hasilnya sebagai respon guru terhadap modul fisika dengan pendekatan saintifik.

Subyek penelitian terdiri dari dua golongan yaitu: subyek ahli/ pakar yang terdiri dari subjek analisis kebutuhan, ahli media, ahli materi, praktisi dan teman sejawat. Subjek coba (*user*) dalam penelitian dan pengembangan ini yaitu peserta didik kelas XII semester satu peserta didik SMA Negeri 2 Purwokerto tahun pelajaran 2016/2017. Teknik penentuan sampel dilakukan dengan pertimbangan tertentu, sampel ini lebih cocok digunakan pada penelitian deskriptif (Sugiyono, 2012).

Jenis data yang dikumpulkan dalam proses penelitian dan pengembangan ini adalah jenis data kualitatif dan data kuantitatif. Data berupa hasil analisis kebutuhan, data hasil validasi ahli, data hasil uji coba produk, dan uji coba pemakaian yang berupa masukan, tanggapan, kritik, saran, serta perbaikan terhadap produk. Data yang diperoleh dalam tahap validasi dan uji coba berfungsi untuk memberi masukan dalam merevisi serta menilai kelayakan modul pembelajaran yang dikembangkan.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa instrumen angket dan soal tes. Angket dalam penelitian ini digunakan untuk mengumpulkan data tentang kelayakan modul fisika dengan pendekatan saintifik yang dikembangkan ditinjau dari aspek materi dan aspek media. Menurut Arifin (2012: 118), angket termasuk alat untuk mengumpulkan dan mencatat data atau informasi, pendapat, dan paham dalam hubungan kausal. Instrumen tes digunakan untuk mengetahui pemahaman peserta didik terhadap materi setelah mengikuti proses pembelajaran. Budiyo (2011: 8) menyatakan, tes merupakan seperangkat pertanyaan yang disertai butir pertanyaan mempunyai jawaban yang dianggap benar. Agar diperoleh data yang valid, tes yang digunakan untuk evaluasi harus valid. Tes yang valid berarti tes yang digunakan untuk mendapatkan

data (mengukur) itu valid. Valid berarti tes tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur (ketepatan).

Analisis data dan uji coba pengembangan produk terdiri dari analisis kualitatif dan analisis kuantitatif. Hasil tes berupa data *pretest*, *posttest*, dan *gain* digunakan untuk mengetahui pengaruh modul pembelajaran terhadap pemahaman peserta didik dan peningkatan pemahaman peserta didik terhadap materi yang diajarkan. Data yang diperoleh dari hasil uji coba produk di kelas dikonversikan menjadi nilai dengan menggunakan persamaan (Riduwan, 2004) yaitu:

$$\text{Ketercapaian nilai} = \frac{\sum \text{jawaban benar}}{\sum \text{soal}} \times 100 \quad (1)$$

Analisis peningkatan hasil belajar dapat diketahui berdasarkan *gain* dan *gain* yang dinormalisasi ( $N_{\text{gain}}$ ) dapat dihitung dengan persamaan Meltzer (2002: 183) sebagai berikut:

$$\text{Gain} = S_{\text{post}} - S_{\text{pre}} \quad (2)$$

$$g = \frac{S_{\text{post}} - S_{\text{pre}}}{S_{\text{max}} - S_{\text{pre}}} \quad (3)$$

Teknik analisis data hasil validasi untuk kelayakan produk dilakukan dengan menggunakan perhitungan *rating scale* Sugiyono (2011) menyatakan bahwa *rating scale* lebih fleksibel, tidak terbatas untuk mengukur sikap saja tetapi juga dapat digunakan untuk mengukur persepsi responden terhadap fenomena lainnya, seperti mengukur status sosial, ekonomi kelembagaan, pengetahuan, kemampuan, proses kegiatan dan lain-lain. Langkah analisis data menggunakan perhitungan *rating scale* adalah sebagai berikut:

- 1) Tabulasi semua data yang diperoleh untuk setiap komponen, sub komponen dari butir penilaian yang tersedia dalam instrumen penilaian
- 2) Menghitung skor hasil pengumpulan data
- 3) Menentukan skala pada perhitungan *rating scale* dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Skor ideal} = ST_{\text{tiap butir}}$$

## 2. Pembahasan

Hasil dari setiap tahapan prosedur pengembangan yang dilakukan adalah:

### 2.1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Kegiatan penelitian dan pengembangan pada tahap 1 yaitu pendefinisian yang meliputi analisis kebutuhan. Analisis kebutuhan dilakukan untuk

mengumpulkan informasi tentang kebutuhan modul guru sebagai alternatif untuk panduan mengajar atau menyusun skenario pembelajaran. Analisis kebutuhan ini dilakukan menggunakan angket kebutuhan peserta didik dan angket kebutuhan guru, yang melibatkan enam peserta didik dan dua guru mata pelajaran fisika.

Berdasarkan hasil analisis angket pengungkap kebutuhan guru dan peserta didik serta observasi yang dilakukan diperoleh kesimpulan bahwa diperlukan modul pembelajaran fisika untuk membantu peserta didik dalam memahami materi.

Tahap selanjutnya dilakukan analisis peserta didik, kurikulum dan materi. Berdasarkan keterangan guru, peserta didik memiliki kemampuan yang masih kurang. Pengamatan buku ajar yang digunakan peserta didik, diketahui bahwa buku yang digunakan peserta didik dalam proses pembelajaran yaitu LKS yang hanya sedikit memuat ringkasan materi. Peserta didik yang menggunakan buku penunjang lain jumlahnya sedikit. Buku-buku yang digunakan sepenuhnya belum menunjang peserta didik dalam belajar sehingga peserta didik kurang termotivasi. Hal ini sesuai menurut Hamdani (2011) bahwa belajar terjadi ketika ada interaksi antara individu dengan lingkungan, dapat juga berupa buku untuk memotivasi peserta didik. Dengan demikian buku ajar yang kurang menunjang pembelajaran membuat peserta didik kurang termotivasi untuk belajar.

Pada saat dilakukan analisis, kurikulum yang digunakan sekolah adalah kurikulum tingkat satuan pendidikan dan menerapkan SK-KD sesuai dengan standar isi. Materi yang dipilih yaitu listrik statis. Hal ini berdasarkan persentase penguasaan materi soal fisika 2015/2016 pada kemampuan yang diujikan yaitu menjelaskan sifat listrik statis benda/penerapan konsep listrik statis dalam kehidupan sehari-hari nilai yang diperoleh sekolah yaitu (70,48) sedangkan nilai kota/kabupaten (78,12), untuk tingkat propinsi (77,48) dan untuk nasional (81,30). Adanya perubahan KTSP 2006 menjadi kurikulum 2013, sehingga materi listrik statis yang diajarkan di kelas XII KTSP 2006, diajarkan di kelas XII pada kurikulum 2013. SMA Negeri 2 Purwokerto menerapkan kurikulum 2013, sehingga modul yang dikembangkan menggunakan kurikulum 2013.

## 2.2. Tahap Perancangan (Design)

Tahap perencanaan dan pembuatan modul dilakukan identifikasi materi pokok pembelajaran dan tujuan kegiatan pembelajaran untuk memperoleh gambaran yang akan dimasukkan ke dalam modul fisika dengan pendekatan saintifik. Pemilihan format

sesuai dengan format kriteria modul yang diadaptasi dari pendapat Kenneth Heller dan Patricia Heller (2010) yang disusun berdasarkan komponen pembelajaran dengan pendekatan saintifik. Adapun komponen pembelajarannya yaitu: memfokuskan permasalahan, penjabaran aspek fisiknya, rencana pemecahan masalah, menjalankan rencana pemecahan masalah, dan mengevaluasi jawaban. Modul pembelajaran dirancang dengan materi listrik statis dengan tahapan pembelajaran sesuai dengan sintak pembelajaran saintifik yang telah dirumuskan dalam silabus dan RPP. Pemilihan format modul pembelajaran dilakukan berdasarkan format dengan mengkaji kriteria modul pembelajaran fisika yang diterbitkan oleh Depdiknas. Pada tahapan desain dan pembuatan modul yang disusun dengan konsultasi pada dosen pembimbing, didapat produk awal berupa draf I terdiri dari silabus, RPP, kisi-kisi soal, dan modul hasil pengembangan. Desain menurut Oemar Hamalik *cit* Daryanto (2010: 16) yaitu suatu petunjuk yang memberikan dasar, arah, tujuan, dan teknik yang ditempuh dalam memulai dan melaksanakan suatu kegiatan. Kedudukan desain dalam pengembangan modul yaitu sebagai salah satu komponen prinsip pengembangan modul yang mendasari dan memberi arah teknik dan tahapan penyusunan modul.

Modul dikembangkan melalui tiga tahap yaitu perancangan, pengumpulan bahan dan materi, dan penyusunan. Pada tahap perancangan modul ditentukan spesifikasinya, kemudian dibuat rencana format desain. Tahap ini didukung oleh *Microsoft Word 2010*. Tahap pengumpulan bahan dan materi yang berasal dari beberapa sumber, seperti buku-buku rujukan, situs pendidikan, makalah dan gambar-gambar pendukung. Tahap penyusunan dilakukan ketika bahan dan materi sudah terkumpul.

## 2.3. Validasi Modul

Validasi dilakukan dengan menggunakan instrumen lembar validasi silabus, lembar validasi RPP, lembar validasi kisi-kisi soal dan lembar validasi modul pembelajaran hasil pengembangan. Menurut Daryanto (2010: 23) validasi dilakukan dengan cara meminta bantuan ahli yang menguasai kompetensi yang dipelajari.

Validasi menghasilkan draf II dari produk pengembangan. Validasi dilakukan oleh 1 pakar atau dosen ahli dari Universitas Sebelas Maret, 1 orang guru fisika yaitu 1 guru fisika SMAN 2 Purwokerto, serta 3 teman sejawat. Validator yang terlibat meliputi dosen pakar validator 1 (V1), validator 2 (V2), validator guru SMA, guru validator 1 (G1), validator 2 (G2), dan validator 3 (G3) validator 2 (G2). Hasil penilaian validasi draf I disajikan pada Tabel 1 sampai Tabel 2.

Tabel 1. Hasil Validasi oleh Ahli

Validator ke	Jumlah	Kategori
I	228	Sangat Baik
II	230	Sangat Baik
<b>Nilai keseluruhan</b>	458	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 1, hasil validasi modul yang dilakukan oleh ahli adalah: ahli 1 memberi nilai dengan jumlah 228 dan untuk ahli 2 memberi nilai 230, sehingga keseluruhan jumlah nilai 458. Kategori nilai tersebut adalah “sangat baik”. Kedua validator ahli juga menyatakan bahwa modul fisika dengan pendekatan saintifik yang dikembangkan ini valid dan layak digunakan.

Tabel 2. Hasil Respon dari Teman Sejawat dan Guru Fisika SMA

Aspek	Skor (%)	Kategori
Kelayakan modul keseluruhan	84	SB
Aspek kelayakan penyajian	89	SB
Aspek kegrafikan	86	SB
Aspek isi	79	SB
Aspek kesesuaian dengan pembelajaran saintifik	81	SB

Berdasarkan Tabel 2, hasil respon dari 2 guru fisika SMA masing-masing memberi nilai 229 dan 232 dengan jumlah nilai keseluruhan 461 dan kategori sangat baik. Sedangkan untuk teman sejawat, hasil respon dari 2 teman sejawat masing-masing memberi nilai 234 dan 234 dengan jumlah nilai 468. Kategori nilai tersebut adalah sangat baik.

Validator dan *reviewer* juga memberikan perbaikan gambar *cover*, jenis soal pada tes saran perbaikan. Saran tersebut antara lain formatif, petunjuk pengisian pada lembar kerja peserta didik, penambahan contoh soal pada pendalaman materi, dan konsistensi gambar ilustrasi. Setelah dilakukan perbaikan, tahap ini menghasilkan draf II modul fisika dengan pendekatan saintifik.

#### 2.4. Uji Coba Terbatas

Uji coba terbatas dilaksanakan pada tanggal 20 Maret 2014 di laboratorium SMA Negeri 2 Purwokerto Jawa Tengah pada kelas XII yang terpilih sebagai sampel uji coba penelitian. Uji coba terbatas dilakukan untuk mengetahui tingkat keterbacaan peserta didik pada modul pembelajaran fisika dengan pendekatan saintifik pada materi listrik statis hasil pengembangan. Tingkat keterbacaan peserta didik terhadap modul diketahui melalui respon peserta didik terkait modul pembelajaran fisika dengan pendekatan saintifik hasil pengembangan, peserta didik diminta mengisi

angket respon peserta didik. Sebelum mengisi angket respon peserta didik, pastikan peserta didik telah mempelajari modul dan melakukan tahapan-tahapan kegiatan pembelajaran yang terdapat dalam modul. Uji coba terbatas dilakukan 10 peserta didik untuk membaca dan melakukan kegiatan yang terdapat dalam modul serta mengisi angket respon yang disediakan. Hal ini sesuai dengan pendapat Dick dan Carey (2005:291) bahwa jumlah yang diperlukan dalam evaluasi kelompok kecil hanya terdiri dari delapan sampai sepuluh orang. Adapun hasil persentase angket respon secara umum pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Coba Kelompok Kecil

Reviewer	Jumlah	Jumlah keseluruhan	Kategori
Guru	I	229	SB
	II	232	
Teman sejawat	I	234	SB
	II	234	

Tabel 3 menyajikan rangkuman hasil uji coba terbatas yang telah dilakukan. menunjukkan bahwa angket respon yang diberikan kepada peserta didik terkait modul pembelajaran dengan pendekatan saintifik, secara keseluruhan mendapat respon yang sangat baik.

#### 2.5. Uji Coba Diperluas

Uji coba dilaksanakan mulai tanggal 14 Mei 2017 sampai 31 Mei 2017. Uji coba pemakaian di kelas dilaksanakan pada peserta didik kelas XII-3 di SMA Negeri 2 Purwokerto Kabupaten Banyumas. Sebelum modul pembelajaran fisika dengan pendekatan saintifik diimplementasikan dalam pembelajaran, terlebih dahulu peserta didik diberikan *pretest*. Soal *pretest* terdiri dari 19 butir soal pilihan ganda dan dilaksanakan pada tanggal 14 Mei 2017 yang diikuti 32 peserta didik. Soal yang digunakan telah divalidasi oleh dua dosen ahli, dua guru fisika, dan dua *peer review* atau teman sejawat, kemudian soal yang berjumlah 30 butir diuji reliabilitas dan dilakukan analisis butir instrumen menggunakan uji daya pembeda dan tingkat kesukaran pada 28 peserta didik di SMAN 2 Purwokerto. Dari 30 butir soal yang diujicobakan diperoleh soal yang baik sebanyak 19 soal digunakan untuk uji tes pada uji coba pemakaian yaitu pada *pretest* dan *protest*. Setelah dilakukan *pretest*, peserta didik diberikan modul fisika dengan pendekatan saintifik. Modul fisika dengan pendekatan saintifik digunakan sebagai modul inti dalam proses pembelajaran di kelas. Setelah materi pembelajaran selesai, kemudian peserta didik

diberikan soal *posttest*. Hasil *pretest* dan *posttest* disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Data *Pretest* dan *Posttest*

Jenis Tes	Jumlah	Min.	Maks.	Rata-rata	Std.Deviasi
<i>Pretest</i>	30	10	45	30,00	6,185
<i>Posttest</i>	30	30	80	63,67	7,704

Tabel 4 menunjukkan bahwa dari 30 peserta didik didapatkan nilai minimum yang dicapai pada *pretest* sebesar 10, sedangkan nilai maksimum sebesar 45. Data *posttest* diketahui bahwa nilai minimum yang dicapai peserta didik sebesar 30 sedangkan nilai maksimum yang dicapai sebesar 80.

Perbedaan hasil belajar secara signifikan dapat diketahui dengan melakukan analisis berdasarkan data *pretest* dan *posttest*. Hasil belajar adalah pengalaman atau tingkah laku yang dimiliki seseorang sebagai akibat dari suatu proses belajar, yang tercermin dalam bentuk kecakapan, keterampilan dan sikap. Hasil belajar dapat pula didefinisikan sebagai skor yang dicapai setelah mengikuti pelajaran (Sanjaya, 2008: 229).

Analisis data *pretest* dan *posttest* dilakukan melalui tahap uji prasyarat terlebih dahulu yaitu uji normalitas dan homogenitas. Jika data normal dan homogen maka uji selanjutnya menggunakan uji parametrik, tetapi jika data tidak normal dan homogen maka dilakukan uji non parametrik.

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak, sedangkan uji homogenitas digunakan untuk mengetahui kesamaan variansi data. Uji normalitas dan homogenitas menggunakan program SPSS 18. Analisis statistik untuk uji normalitas menggunakan uji Kolmogorov-sminov<sup>a</sup> dan uji homogenitas menggunakan uji Lavene's test. Hasil analisis disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Analisis Normalitas dan Homogenitas

No	Yang Di uji	Jenis Uji	Sig	Keputusan
1	Normalitas	Kolmogorov-sminov	pretest = 0,007 posttest = 0,055	Ho = ditolak
2	Homogenitas	Lavene's test	0,769	Ho = diterima
3	Nilai pretest dan posttest	WilcoXIIon	0,000	Ho = ditolak

Berdasarkan hasil pada Kolmogorov-sminov<sup>a</sup> untuk nilai pretest diperoleh signifikansi 0,007 yang berarti nilai signifikansinya kurang dari 0,05. Sehingga H<sub>0</sub> ditolak, kesimpulannya nilai *pretest* tidak berdistribusi normal. Nilai *posttest* diperoleh signifikansi 0,055 yang berarti nilai signifikansinya

kurang dari 0,05 sehingga Ho diterima, kesimpulannya nilai *posttest* berdistribusi normal.

Berdasarkan uji Lavene's test, didapatkan signifikansi 0,769 yang berarti nilai signifikansinya lebih dari 0,05 sehingga Ho diterima, kesimpulannya variansi data homogen. Hasil uji normalitas dan homogenitas menunjukkan bahwa sebaran data tidak terdistribusi normal dan bersifat homogen, maka digunakan analisis data non parametrik. Uji yang digunakan adalah uji Wilcoxon untuk dua kelompok *dependent* atau berpasangan antara *pretest* dan *posttest*. Data hasil uji perbedaan *pretest* dan *posttest* melalui uji Wilcoxon diperoleh signifikansi sebesar 0,000.

Deskripsi data gain berdasarkan nilai *pretest* dan *posttest* setelah dilakukan pembelajaran fisika pada materi listrik statis menggunakan modul fisika dengan pendekatan saintifik disajikan pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil data Gain dan N<sub>gain</sub>

Jenis data	N	Min	MaXI I	Mean	Std. Deviation
Gain	30	20	55	34	8,703
Ngain	30	0,19	0,79	0,34	0,141

Tabel 6 menunjukkan data gain dan gain ternormalisasi (N<sub>gain</sub>) dari 30 peserta didik, data gain dan N<sub>gain</sub> digunakan untuk mengetahui peningkatan pemahaman peserta didik setelah pembelajaran dengan menggunakan modul fisika dengan pendekatan saintifik. Dari tabel 6 diketahui bahwa nilai gain minimum sebesar 20 dan nilai gain maksimum 55. Skor minimum menunjukkan bahwa semua peserta didik memperoleh peningkatan skor. Pada data gain ternormalisasi diketahui bahwa skor minimum sebesar 0,19 dengan kategori rendah dan skor maksimum sebesar 0,79 dengan kategori tinggi. Hasil dari deskripsi gain ternormalisasi dapat diketahui terdapat peningkatan peserta didik yang mencapai kategori rendah, sedang dan tinggi. Sedangkan secara keseluruhan peningkatan dalam kategori sedang.

Angket digunakan untuk mengetahui respon peserta didik setelah melakukan pembelajaran menggunakan modul fisika dengan pendekatan saintifik pada materi listrik statis hasil pengembangan. Respon peserta didik terhadap modul fisika dengan pendekatan saintifik hasil pengembangan yaitu dengan meminta peserta didik mengisi angket. Peserta didik memberikan respon dengan memilih jawaban yang tersedia, SS (sangat setuju), S (setuju), TS (tidak setuju), STS (sangat tidak setuju). Adapun hasil respon peserta didik secara umum dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Respon Peserta didik Terhadap Modul

Aspek	Skor (%)	Kategori
Kelayakan modul keseluruhan	86	SB
Aspek kelayakan penyajian	92	SB
Aspek kegrafikan	89	SB
Aspek isi	88	SB
Aspek kesesuaian dengan pembelajaran <i>problem solving</i>	86	SB

Tabel 7 Menunjukkan bahwa angket respon yang diberikan terhadap peserta didik terhadap modul fisika dengan pendekatan saintifik yang telah diberikan, secara keseluruhan modul hasil pengembangan mendapat respon sangat baik. Aspek dari modul yaitu kelayakan penyajian, kegrafikan, isi, dan kesesuaian dengan pembelajaran saintifik masing-masing mendapatkan respon sangat baik. Hasil respon peserta didik ini menunjukkan bahwa modul fisika dengan pendekatan saintifik dengan materi listrik statis yang dikembangkan layak untuk digunakan. Tahapan selanjutnya yaitu dilaksanakan tahap *Disseminate* (penyebaran) agar diperoleh saran dan masukan terhadap modul hasil pengembangan.

#### 2.6. Tahap Penyebaran (*Disseminate*)

Pada tahap penyebaran, modul fisika dengan pendekatan saintifik materi listrik statis disebarkan ke 10 guru fisika SMA di kabupaten Banyumas. Penyebaran modul seharusnya dilakukan pada forum MGMP, tetapi karena tidak ada agenda kegiatan guru MGMP di kabupaten Banyumas maka penyebaran dilakukan pada sekolah-sekolah SMA di kabupaten Banyumas. Penyebaran dilakukan pada 4 guru fisika SMANegeri 2 Purwokerto, 4 guru fisika SMAN 1 Purwokerto, 4 guru fisika SMAN 5 Purwokerto. Setelah diberikan modul fisika dengan pendekatan saintifik materi listrik statis, guru-guru diberikan angket untuk mengetahui respon guru-guru terhadap modul yang telah dikembangkan. Respon guru-guru terhadap modul fisika dengan pendekatan saintifik materi listrik statis disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Respon Guru Fisika Terhadap Modul Fisika Dengan pendekatan *Problem Solving*

Aspek	Skor (%)	Kategori
Kelayakan Modul Keseluruhan	94	SB
Kelayakan penyajian	95	SB
Kegrafikan	96	SB
Isi	93	SB
Kesesuaian dengan pembelajaran <i>problem solving</i>	90	SB

Tabel 8 menunjukkan bahwa angket respon yang diberikan kepada 12 guru terkait modul pembelajaran yang telah diberikan, secara

keseluruhan modul mendapatkan respon sangat baik. Aspek dari modul meliputi aspek isi, aspek bahasa, aspek kegrafikan, aspek kelayakan penyajian, aspek kesesuaian dengan pembelajaran saintifik masing-masing mendapatkan respon sangat baik. Dari hasil perolehan respon guru dalam kategori sangat baik sehingga dapat dinyatakan bahwa modul dengan pendekatan saintifik dengan materi listrik statis yang dikembangkan layak untuk digunakan.

### 3. Kesimpulan dan Saran

#### Kesimpulan

Langkah-langkah pengembangan yang dilakukan untuk mengembangkan modul fisika dengan pendekatan saintifik materi listrik statis adalah melakukan studi literatur yang meliputi analisis peserta didik, kurikulum dan materi, pemilihan format modul, desain awal modul, validasi produk, uji coba terbatas, perbaikan, uji coba pemakaian, dan penyebaran modul pada guru MGMP. Pengembangan yang dilakukan mengacu pada langkah yang dinyatakan oleh Thiagarajan dan telah tervalidasi. Modul fisika dengan pendekatan saintifik materi listrik statis untuk peserta didik kelas XII SMA/MA yang dikembangkan dinyatakan layak berdasarkan indikator kelayakan media baik dari segi kelayakan isi, maupun kelayakan kegrafikan, serta daya tarik yang berada pada kategori sangat baik. Pencapaian hasil belajar peserta didik setelah mengikuti proses pembelajaran menggunakan modul fisika dengan pendekatan saintifik mengalami peningkatan.

#### Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka diajukan beberapa saran sebagai berikut: (1) Bagi guru, pemanfaatan produk berupa modul fisika dengan pendekatan saintifik oleh guru secara maksimal dan membantu guru untuk mengembangkan modul atau bahan ajar dengan tema yang lain. Berdasarkan uji coba lapangan, pembelajaran dengan menggunakan modul fisika dengan pendekatan saintifik dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dan peserta didik merasa senang. (2) Bagi peneliti berikutnya, Penelitian ini mengembangkan modul fisika dengan pendekatan saintifik pada materi listrik statis, peneliti berikutnya disarankan mengembangkan modul fisika dengan materi yang lain. Penelitian pengembangan modul fisika dengan pendekatan saintifik materi listrik statis untuk peserta didik kelas XII SMA/MA diharapkan memacu peneliti selanjutnya untuk selalu melakukan inovasi dalam pembelajaran, serta

mengikuti perkembangan sains.

#### Daftar Pustaka

- Arend. RI. (2008). *Learning to Teach*. Penerjemah: Helly Prajitno Setjipto & Sri Moelyantini Seotjipto. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Arifin, Zainal. (2012). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Budiyono.(2011). *Penilaian Hasil Belajar*. Surakarta: Pascasarjana UNS.
- Daryanto.(2010). *Belajar dan Mengajar*. Bandung: Yrama Widya.
- Dick, W. Cary.And Carey, J.O. (2005).*The Systematic Design of Instruction*. Boston: Omegatype Typography, Incoperation.
- Hamdani.(2011). *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia.
- Heller Kenneth and Patricia Heller.(2010). *Cooperative Saintifkin Physics A User's Manual*. National Foundation, University of Minnesota U.S
- Meltzer.(2002). *The relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gain in Physics: A Possible "Hidden Variable in Diagnostic Pretest Scores"*. American Journal Physics.
- Norwood. KS. (1995). *The effects of The Use of Saintifikand Cooperative Learning on The Mathematics Achievement of Underprepared College Freshmen*.PRIMUS. 5 (3): 229-252.
- Prastowo, Andi. (2012). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: Diva Press.
- Riduwan.(2004). *Belajar Mudah Penelitian untuk Guru, Karyawan, dan Peneliti Muda*. Bandung.
- Sagala, Syaiful. (2010). *Kemampuan Profesional Guru dan Tenaga Kependidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sanjaya, Wina. (2008). *Kurikulum dan Pembelajaran*. Keranda Media Group : Jakarta.
- Sugiyono.(2011). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- \_\_\_\_\_. (2012). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.

Thiagarajan & Semmel.(1974). *Instructional development for training teacher of eXIIceptional children*. Bloomington Indiana: Indiana University.

#### Penanya :

##### 1. S. Kristiyanto

Bagaimana proses diseminasi modul?

Jawbaan : Hanay di berikan pada sekolah setempat dan guru-guru di lingkungan yang MGMP Kabupaten Banyumas.