

Pengembangan modul fisika berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi listrik dinamis

Magister Pendidikan Sains, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Sebelas Maret Surakarta
Jl. Ir. Sutami No.36A, Kota Surakarta, Jawa Tengah 57126
Surat-e: rezaikhthiar@gmail.com

Penelitian ini bertujuan: (1) mengetahui desain rancangan modul pembelajaran fisika berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa, (2) mengetahui kelayakan modul pembelajaran fisika berbasis inkuiri terbimbing (3) mengetahui implementasi modul fisika berbasis inkuiri terbimbing dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Jenis penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) yang mengacu pada model 4D dengan tahap: *define, design, develop, dan disseminate*. Analisis hasil angket, validasi, dan observasi dianalisis dengan metode diskriptif-kualitatif berdasarkan skor kriteria, sedangkan uji coba lapangan menggunakan *one group pretest-posttest design*. Data kemampuan berpikir kreatif dihitung dengan *gain* ternormalisasi dan diuji dengan uji *t* dua sampel berpasangan. Hasil penelitian menunjukkan: (1) pengembangan modul pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing didesain dengan tahapan pembelajaran: merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menguji hipotesis, dan merumuskan kesimpulan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa, (2) modul memenuhi kriteria layak dari hasil validasi materi, media, praktisi pendidikan dan teman sejawat, (3) implementasi modul fisika berbasis inkuiri terbimbing efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa berdasarkan pengujian lapangan di SMA PIRI I Yogyakarta.

These research aims are: (1) to know the design of guided inquiry-based physics module can improve students' creative thinking ability, (2) to know the feasibility of guided inquiry-based physics learning module, (3) to know the implementation of guided inquiry-based physics module can improve students' creative thinking ability. Research and Development Research Method (R & D) with reference to 4D Thiagarajan model with stages: define, design, develop, and disseminate. The questionnaire, validation, and observation analyzes were analyzed by a descriptive-qualitative method based on criteria scores, while field trials used one group pretest-posttest design. The data of creative thinking ability was calculated with normalized gain and tested by paired sample t-test. Conclusions: (1) the development of guided inquiry-based learning modules designed with learning stages: formulating problems, formulating hypotheses, collecting data, testing hypotheses, and formulating conclusions to improve students' creative thinking ability; (2) the module meets the eligible criteria of material validation results, media, education practitioners and peers, (3) the implementation of guided inquiry-based physics module effectively used to improve students' creative thinking ability based on field testing in SMA PIRI I Yogyakarta.

Kata kunci: inkuiri terbimbing, berpikir kreatif, listrik dinamis

I. Pendahuluan

Sains adalah ilmu pengetahuan tentang fenomena alam berupa kumpulan fakta, konsep, prinsip, hukum, dan teori, yang kemudian dapat diuji kebenarannya. Selain itu, sains berkaitan pula dengan cara mencari tahu tentang fenomena alam secara sistematis, sehingga sains bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan [1]. Penemuan di bidang fisika menjadi dasar perkembangan teknologi dan komunikasi saat ini. Peran ilmu fisika yang penting menuntut manusia untuk mengeksplorasi keilmuannya agar dapat terus berinovasi. Inovasi akan tumbuh jika adanya pemikiran kreatif dari praktisi keilmuan.

Namun, berdasarkan pengamatan yang dilakukan untuk mengetahui kondisi pembelajaran di SMA PIRI I Yogyakarta diketahui bahwa siswa hanya menerima dan mempelajari konsep pelajaran yang sudah jadi yang disampaikan oleh guru, serta tidak dibiasakan untuk mencoba dan menemukan sendiri pengetahuan tersebut. Kemampuan berpikir kreatif siswa tidak diasah dan dikembangkan secara optimal. Keterbatasan waktu menjadi kendala bagi guru untuk menerapkan kegiatan pembelajaran yang bervariasi. Selain itu, berdasarkan analisis kebutuhan guru dan siswa diketahui bahwa diperlukannya bahan ajar yang inovatif dalam bentuk cetak. Buku-buku fisika yang digunakan saat ini belum mengarahkan peserta didik untuk bisa belajar mandiri dalam merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menguji hipotesis, serta menyimpulkan hasil. Bahan ajar yang sesuai dengan karakter fisika belum dimiliki oleh sekolah.

Berdasarkan kondisi tersebut, maka diperlukan pengembangan bahan ajar yang menarik dan sesuai dengan karakter fisika sebagai upaya untuk menemukan alternatif pembelajaran yang mampu menggiring siswa dalam membangun pengetahuan secara aktif sekaligus mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Bahan ajar yang dikembangkan berupa modul pembelajaran. Modul yang sesuai dengan karakter fisika hendaknya memuat aktivitas menarik yang mampu menggiring peserta didik untuk merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menguji hipotesis, serta menyimpulkan hasil. Sehingga, modul yang dikembangkan pada penelitian ini adalah modul fisika berbasis inkuiri. Pembelajaran fisika yang dilaksanakan secara inkuiri ilmiah merupakan solusi yang baik untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kreatif, bekerja dan bersikap ilmiah, serta berkomunikasi sebagai aspek penting kecakapan hidup [1].

Modul yang dikembangkan khususnya pada materi Listrik Dinamis. Listrik Dinamis dipilih karena

fenomena-fenomena mengenai materi ini biasa ditemui oleh peserta didik dalam kehidupan sehari-hari, namun berdasarkan hasil Ujian Nasional [2] terlihat dari daya serap siswa SMA PIRI I Yogyakarta terhadap materi Listrik dan Magnet pada tingkat nasional menghasilkan rata-rata sebesar 67,55; di tingkat provinsi sebesar 60,49; tingkat kabupaten/kota sebesar 66,33 dan di tingkat sekolah sebesar 23,26, yang merupakan nilai 5 terendah diantara semua kompetensi materi UN.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dilakukan penelitian dan pengembangan modul fisika berbasis inkuiri terbimbing yang bertujuan untuk: (1) mengetahui desain rancangan modul, (2) mengetahui kelayakan modul, dan (3) mengetahui efektivitas implementasi modul dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.

II. Kajian Pustaka

Hakikat Pembelajaran IPA

Pada hakikatnya, IPA atau *natural science* dibangun atas dasar produk, proses, dan sikap ilmiah [3]. Sebagai produk, IPA merupakan sekumpulan pengetahuan. Sebagai proses, IPA merupakan suatu proses yang dipergunakan untuk mempelajari objek studi, menemukan, dan mengembangkan produk-produk sains. Serta untuk membangun semua itu diperlukan sikap ilmiah seperti rasa ingin tahu, terbuka, jujur, objektif, kritis, dapat bekerja sama, dan sebagainya.

Fisika merupakan salah satu cabang IPA. Sehingga, dapat dikatakan bahwa hakikat fisika adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala-gejala melalui serangkaian proses yang dikenal dengan proses ilmiah yang dibangun atas dasar sikap ilmiah dan hasilnya terwujud sebagai produk ilmiah yang tersusun atas tiga komponen terpenting berupa konsep, prinsip, dan teori yang berlaku secara universal [3]. Berdasarkan pendapat ini, berarti proses pembelajaran fisika yang diadakan di sekolah idealnya mengandung ketiga dimensi tersebut, yaitu fisika sebagai produk, proses, dan sikap ilmiah.

Berdasarkan kajian-kajian tersebut, semakin jelas bahwa pembelajaran IPA seharusnya lebih ditekankan pada pendekatan keterampilan proses [3]. Karena, melalui pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses, siswa dapat menemukan fakta, membangun konsep, teori, dan memupuk sikap ilmiah.

Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

Salah satu model pembelajaran yang konstruktivis adalah model belajar inkuiri. Dalam model belajar ini siswa dilibatkan secara aktif berpikir dan menemukan pengertian yang ingin diketahuinya. Dalam model pembelajaran ini siswa dilibatkan dalam proses penemuan

melalui pengumpulan data dan tes hipotesis. Pengetahuan dan keterampilan yang siswa diperoleh siswa diharapkan bukan hasil mengingat fakta-fakta, tetapi hasil dari penemuan sendiri. Jadi, Pembelajaran fisika berbasis inkuiri akan mengarahkan siswa dalam kegiatan yang akan mengembangkan pengetahuan dan pemahaman konsep-konsep fisika sebagaimana para saintis mempelajari dunia alamiah.

Pustaka [4] berpendapat bahwa “pembelajaran inkuiri adalah model pembelajaran yang mampu menggiring siswa untuk menyadari apa yang telah ditetapkan selama belajar. Inkuiri menempatkan siswa sebagai subjek belajar yang aktif.” Kendati siswa sebagai subjek dalam belajar yang harus berperan aktif, namun peran guru tetap sangat penting sebagai komponen proses belajar mengajar. Karena guru mempunyai kewajiban untuk mengarahkan siswa untuk melakukan kegiatan. Hal tersebut dapat dilakukan dengan melontarkan pertanyaan, memberikan komentar, dan saran kepada siswa.

Adapun ciri-ciri pembelajaran dengan menggunakan inkuiri adalah sebagai berikut: a) Guru menyajikan bahan pelajaran tidak dalam bentuk jadi, tetapi siswalah yang diberi peluang untuk mengadakan penelaahan penyelidikan dan menemukan sendiri jawabannya melalui teknik pemecahan masalah; b) Siswa menemukan masalah sendiri atau mempunyai keinginan sendiri untuk memecahkan masalah; c) Masalah dirumuskan seoperasional mungkin, sehingga terlihat kemungkinannya untuk dipecahkan; d) Siswa merumuskan hipotesis, untuk menuntun mencari data; e) Siswa menyusun cara-cara pengumpulan data dengan melakukan eksperimen, mengadakan pengamatan, membaca atau memanfaatkan sumber lain yang relevan; f) Siswa melakukan penelitian secara individual atau kelompok untuk pengumpulan data; g) Siswa mengolah data dan mengambil kesimpulan.

Pustaka [5] pembelajaran inkuiri dibedakan menjadi dua macam, yaitu inkuiri terbimbing dan inkuiri bebas. Perbedaan itu lebih ditandai dengan seberapa besar campur tangan guru dalam penyelidikan tersebut. Pembelajaran inkuiri bebas, memposisikan guru sebagai teman dalam belajar.

Pustaka [5] “ inkuiri yang terarah adalah inkuiri yang banyak dicampuri oleh guru. Guru banyak mengarahkan dan memberikan petunjuk baik lewat prosedur yang lengkap dan pertanyaan-pertanyaan pengarah selama proses inkuiri.” Dalam bentuk inkuiri ini, guru sudah memiliki jawaban sebelumnya. Sehingga siswa tidak begitu bebas mengembangkan gagasan dan idenya. Masalah yang diberikan oleh guru dan siswa memecahkannya sesuai dengan prosedur tertentu yang diarahkan oleh guru.

Langkah-Langkah Pembelajaran Inkuiri Terbimbing (1) Perumusan masalah. Pada langkah, siswa menentukan masalah yang ingin dialami atau dipecahkan dengan metode inkuiri. Persoalan dapat disiapkan atau diajukan

oleh guru. Persoalan sendiri harus jelas sehingga dapat dipikirkan, dialami, dan dipecahkan oleh siswa. Persoalan perlu diidentifikasi dengan jelas tujuan dari seluruh proses pembelajaran atau penyelidikan; (2) Menyusun hipotesis. Pada langkah ini, siswa diminta untuk mengajukan jawaban sementara tentang masalah itu. Inilah yang disebut hipotesis. Hipotesis siswa perlu dikaji apakah jelas atau tidak. Bila belum jelas, sebaiknya guru mencoba membantu memperjelas maksudnya lebih dahulu; (3) Mengumpulkan data. Pada langkah ini, siswa mencari dan mengumpulkan data sebanyak-banyaknya untuk membuktikan apakah hipotesis mereka benar atau tidak. Dalam bidang fisika, untuk dapat mengumpulkan data, siswa harus menyiapkan suatu peralatan untuk pengumpulan data. Maka guru perlu membantu bagaimana siswa mencari peralatan, merangkai peralatan, dan mengoperasikan peralatan sehingga berfungsi dengan baik. langkah ini adalah langkah percobaan atau eksperimen; (4) Menganalisis data. Data yang sudah dikumpulkan oleh siswa dianalisis untuk dapat membuktikan hipotesis apakah benar atau tidak. Untuk memudahkan menganalisis data, data sebaiknya diorganisasikan, dikelompokkan, diatur sehingga dapat dibaca dan dianalisis dengan mudah. Biasanya disusun dalam suatu table; (5) Menyimpulkan. Dari data yang telah dikelompokkan dan dianalisis, kemudian diambil kesimpulan dengan generalisasi. Setelah diambil kesimpulan, kemudian dicocokkan dengan hipotesis asal, apakah hipotesis kita diterima atau tidak.

Modul sebagai Bahan Pembelajaran

Bahan ajar atau materi pembelajaran (instructional materials) secara garis besar terdiri dari pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang harus dipelajari siswa dalam rangka mencapai standar kompetensi yang telah ditentukan. Secara terperinci, jenis-jenis materi pembelajaran terdiri dari pengetahuan (fakta, konsep, prinsip, prosedur), keterampilan, dan sikap atau nilai yang harus dipelajari siswa dalam rangka mencapai standar kompetensi yang telah ditentukan. [1], bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar.

Modul merupakan salah satu jenis bahan ajar. Pustaka [4], modul merupakan paket belajar mandiri yang meliputi serangkaian pengalaman belajar yang direncanakan serta dirancang secara sistematis untuk membantu siswa mencapai tujuan belajar. Pustaka [6] berpendapat bahwa sebagai salah satu bahan ajar cetak, modul merupakan suatu paket belajar yang berkenaan dengan satu unit bahan pelajaran. Dengan modul siswa dapat mencapai dan menyelesaikan bahan belajarnya dengan belajar secara individual. Pustaka [7] mendefinisikan modul sebagai alat ukur atau sarana pembelajaran yang bersisi materi, metode, batasan-

batasan, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya. Penulisan modul bertujuan: (1) Memperjelas dan mempermudah penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbal, (2) Mengatasi keterbatasan waktu, ruang, dan daya indera, baik siswa maupun guru/instruktur, dan (3) Penggunaan secara tepat dan bervariasi, seperti meningkatkan motivasi dan gairah belajar bagi siswa, mengembangkan kemampuan dalam berinteraksi langsung dengan lingkungan dan sumber belajar lainnya, memungkinkan siswa belajar mandiri sesuai kemampuan dan minatnya dan memungkinkan siswa dapat mengukur atau mengevaluasi sendiri hasil belajarnya.

Berdasarkan pengertian di atas modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar berupa media cetak yang berisi satu unit pembelajaran yang dilengkapi dengan berbagai komponen. Modul memungkinkan siswa mencapai tujuan secara mandiri. Selain itu, pembelajaran dengan modul membuat siswa mampu mengevaluasi kemampuan sendiri yang selanjutnya dapat menentukan kegiatan belajar selanjutnya yang harus dilakukan.

Agar modul mampu meningkatkan motivasi penggunaannya, maka modul harus mencakup beberapa karakteristik tertentu. Karakteristik untuk pengembangan modul [8] antara lain: (1) *Self Instruction*. Merupakan karakteristik penting dalam modul, dengan karakter tersebut memungkinkan seseorang belajar secara mandiri dan tidak tergantung pada pihak lain; (2) *Self Contained*. Modul dikatakan *self contained* bila seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan termuat dalam modul tersebut. Tujuan dari konsep ini adalah memberikan kesempatan siswa mempelajari materi pembelajaran secara tuntas, karena materi belajar dikemas kedalam satu kesatuan yang utuh; (3) *Stand Alone*. *Stand alone* atau berdiri sendiri merupakan karakteristik modul yang tidak tergantung pada bahan ajar/media lain, atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan bahan ajar/media lain. Dengan menggunakan modul, siswa tidak perlu bahan ajar yang lain untuk mempelajari dan atau mengerjakan tugas pada modul tersebut; (4) Adaptif. Modul hendaknya memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Dikatakan adaptif jika modul tersebut dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta fleksibel/luwes digunakan di berbagai perangkat keras (*hardware*); (5) *User Friendly*. Modul hendaknya juga memenuhi kaidah *user friendly* atau bersahabat/akrab dengan pemakainya. Setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon dan mengakses sesuai dengan keinginan. Penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti, serta menggunakan istilah yang umum digunakan, merupakan salah satu bentuk *user friendly*.

Berdasarkan uraian di atas, secara umum komponen-komponen modul mencakup (1) bagian pendahuluan, (2) bagian kegiatan belajar, dan (3) daftar pustaka. Bagian pendahuluan mengandung (1) penjelasan umum mengenai modul, (2) sasaran umum pembelajaran, dan (3) sasaran khusus pembelajaran. Bagian Kegiatan Belajar mengandung (1) uraian isi pembelajaran, (2) rangkuman, (3) tes, (4) kunci jawaban, dan (5) umpan balik.

Kemampuan Berpikir Kreatif

Berpikir kreatif merupakan proses yang digunakan ketika kita mendatangkan atau memunculkan ide baru, menentukan hubungan-hubungan baru antara berbagai hal, dan menemukan pemecahan baru dari suatu soal. Siswa akan mampu melihat persoalan dari banyak perspektif dengan bentuk berpikir kreatif. Berpikir kreatif merupakan cara berpikir yang menghasilkan sesuatu yang baru dalam konsep, pengertian, penemuan, karya seni [9]. Kemampuan berpikir kreatif adalah kemampuan kognitif untuk memunculkan dan mengembangkan gagasan baru, ide baru sebagai pengembangan dari ide yang telah lahir sebelumnya dan kemampuan untuk memecahkan masalah secara divergen (dari berbagai sudut pandang).

Pustaka [10] ciri-ciri berpikir kreatif adalah (1) Kelancaran (*fluency*) yaitu kemampuan untuk membangkitkan sebuah ide sehingga terjadi peningkatan solusi atau hasil karya; (2) Kelenturan (*flexibility*) yaitu kemampuan untuk memproduksi atau menghasilkan suatu produk, persepsi, atau ide yang bervariasi terhadap masalah; (3) Elaborasi (*elaboration*) yaitu kemampuan untuk mengembangkan atau menumbuhkan suatu ide atau hasil karya; (4) Orisinalitas (*originality*) yaitu kemampuan menciptakan ide-ide, hasil karya yang berbeda atau betul-betul baru; (5) Kompleksitas (*complexity*) yaitu kemampuan memasukkan suatu konsep, ide, atau hasil karya yang sulit, ruwet, berlapis-lapis atau berlipat ganda ditinjau dari berbagai segi; (6) Keberanian mengambil resiko (*risk-taking*) yaitu kemampuan bertekad dalam mencoba sesuatu yang penuh resiko; (7) Imajinasi (*imagination*) yaitu kemampuan untuk berimajinasi, mengkhayal, menciptakan barang-barang baru melalui percobaan yang dapat menghasilkan produk sederhana, dan (8) Rasa ingin tahu (*curiosity*) yaitu kemampuan mencari, meneliti, mendalami, dan keinginan mengetahui tentang sesuatu lebih jauh.

Kemampuan berpikir kreatif yang diukur dalam penelitian ini mencakup empat aspek yaitu: (1) berpikir lancar (*fluency*), (2) berpikir Kelenturan (*flexibility*), (3) berpikir Keaslian (*originality*), dan (4) Kerincian (*elaboration*). Indikator keempat aspek tersebut dijelaskan dalam Tabel 1.

Tabel I. Aspek kemampuan berpikir kreatif yang diteliti

No	Ciri Berpikir Kreatif	Indikator
1	Kelancaran (<i>Fluency</i>)	<ul style="list-style-type: none"> a. Mencetuskan banyak ide, banyak jawaban, banyak penyelesaian masalah, banyak pertanyaan dengan lancar b. Memberikan banyak cara atau saran untuk melakukan berbagai hal c. Menjawab soal lebih dari satu jawaban
2	Kelenturan (<i>Flexibility</i>)	<ul style="list-style-type: none"> a. Menghasilkan gagasan, jawaban, atau pertanyaan yang bervariasi, dapat melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda-beda b. Mencari banyak alternative atau arah yang berbeda-beda c. Mampu mengubah cara pendekatan atau cara pemikiran
3	Keaslian (<i>Originality</i>)	<ul style="list-style-type: none"> a. Mampu melahirkan ungkapan yang baru dan unik b. Memberikan jawaban yang lain dari yang sudah biasa c. Mampu membuat kombinasi-kombinasi yang lain dari bagian-bagian atau unsur-unsur
4	Kerincian (<i>Elaboration</i>)	<ul style="list-style-type: none"> a. Mampu memperkaya dan mengembangkan suatu gagasan jawaban suatu soal b. Menambah atau memperinci detail-detail dari suatu obyek, gagasan, atau situasi sehingga menjadi lebih menarik c. Mencari arti lebih mendalam terhadap jawaban atau pemecahan masalah

Kemampuan berpikir kreatif itu sangat bermanfaat dalam memecahkan permasalahan fisika. Pustaka [10] alasannya yaitu: (1) kreativitas merupakan manifestasi dari individu yang berfungsi sepenuhnya dalam perwujudan dirinya, (2) kreativitas atau berpikir kreatif, sebagai kemampuan untuk melihat bermacam-macam kemungkinan penyelesaian terhadap suatu masalah, (3) bersibuk diri secara kreatif tidak hanya bermanfaat, tetapi juga memberikan kepuasan kepada individu, dan (4) kreativitaslah yang memungkinkan manusia meningkatkan kualitas hidupnya.

Berpikir kreatif itu sangat berguna untuk siswa, maka guru dalam proses belajar harus dapat mengembangkan kemampuan-kemampuan yang dimiliki agar berpikir kreatif dalam diri siswa dapat dikembangkan. Siswa yang menanamkan kebiasaan berpikir kreatif melihat kemungkinan-kemungkinan baru, dan berani bereksperimen tanpa takut berbuat salah.

Materi yang diajarkan dalam penelitian ini adalah Listrik dinamis. Materi listrik dinamis merupakan salah satu bahan kajian sains fisika kelas X semester genap, termasuk salah satu bahasan rangkaian listrik yang banyak dipelajari pada materi-materi selanjutnya. Materi prasyarat untuk mempelajari listrik dinamis adalah hukum ohm dan pengukuran besaran-besaran listrik.

III. Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMA PIRI I Yogyakarta. Penelitian ini dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2016/2017 dimulai dari bulan Januari hingga bulan Juni 2017. Penelitian ini merupakan penelitian *Educational Research and Development (R&D)*. Model yang digunakan untuk dasar pengembangan merupakan hasil adaptasi dari pengembangan perangkat model *4-D (four-D-model)* yang dikemukakan oleh Thiagarajan yang terdiri dari 4 tahap pengembangan, yaitu pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*development*) dan penyebaran (*disseminate*) [11].

Tahap pengembangan melibatkan validator ahli materi, validator ahli media, dua guru, dan dua validator teman sejawat, sepuluh siswa kelas XI IPA SMA PIRI I Yogyakarta dalam uji coba kelas kecil, 30 siswa kelas X SMA PIRI I Yogyakarta dalam uji coba kelas besar dengan menerapkan modul berbasis inkuiri terbimbing. Produk akhir modul disebarakan sebagai tahap disseminate pada guru forum Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) fisika di Kota Yogyakarta. Desain yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pre eksperiment menggunakan *one group pretest-posttest design* menggunakan satu kelas eksperimen.

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data disajikan pada tabel berikut:

Tabel 2. Tahap, target dan instrument penelitian

Tahap	Target	Instrumen
Pendefinisian	a. Analisis kebutuhan	Angket
Perancangan	a. Penilaian pakar terhadap desain awal modul	Matrik desain modul
Pengembangan	a. Validasi	Lembar Validasi
	b. Tingkat keterbacaan modul (uji coba terbatas)	Angket
	c. Keterampilan berfikir kreatif	Soal
	d. Hasil belajar	Soal, Lembar observasi
	e. Respon siswa terhadap modul	Angket
Penyebaran	a. Respon guru terhadap modul	Angket

Pengolahan data dalam penelitian ini menggunakan analisis deskripsi kuantitatif. Data yang diperoleh dari angket digunakan untuk menganalisis pengungkap kebutuhan siswa. Untuk analisis pada tahap ini, data diperoleh dari angket isian dari siswa dan guru. Hasil respon siswa dan guru berbentuk *checklist* kemudian dianalisis dengan proses kuantifikasi data dari angket.

Teknik analisis data menggunakan persentase seperti dikemukakan pustaka [12].

$$NP = \frac{R}{SM} 100\% \quad (1)$$

Data yang diperoleh dari ahli materi, ahli media, guru fisika, teman sejawat (*peer review*) dan respon siswa serta guru digunakan untuk menganalisis kualitas modul elektronik fisika berbasis keterampilan proses sains yang digunakan. Prosedur analisis data mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

Menghitung skor rata-rata dari setiap kriteria yang dinilai dengan rumus sebagaimana dikemukakan oleh pustaka [13]:

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N} \quad (2)$$

Untuk mengubah data awal berupa skor menjadi nilai kualitatif dengan kriteria, disajikan pada tabel berikut berikut [14]:

Tabel 3. Range persentase dan kriteria penilaian

Interval (%)	Kriteria	Keterangan
75 < skor ≤ 100	Sangat Baik	Layak tanpa revisi
50 < skor ≤ 75	Baik	Layak dengan revisi
25 < skor ≤ 50	Cukup Baik	Kurang layak
0 < skor ≤ 25	Kurang Baik	Tidak layak

Untuk mengetahui kesimpulan hasil uji validitas materi, media, guru fisika, dan *peer review* dapat digunakan metode *cut off score* (skor atas bawah) [15]:

$$Natural\ cut - off\ poin = \frac{(Skor\ max + skor\ min)}{2} \quad (3)$$

Jika skor rata-rata hasil penilaian \geq skor atas bawah, maka dapat disimpulkan bahwa produk layak digunakan.

Data tes yang digunakan adalah data kemampuan berpikir kritis siswa yang diperoleh dari pretest dan posttest berbentuk soal pilihan ganda dengan jumlah 15 butir soal. Persyaratan data statistik agar dapat diuji menggunakan paired t- test adalah sebaran data harus normal dan homogen. Oleh karena itu, sebelumnya perlu dilakukan uji prasyarat analisis yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Sebelum dilakukan uji t, data diuji efektivitas terlebih dahulu dengan menghitung peningkatan hasil belajar siswa menggunakan teknik *normalized gain* atau sering disebut *gain* [16]:

$$g = \frac{skor\ posttest - skor\ pretest}{skor\ maksimum - skor\ pretest} \quad (4)$$

Kriteria g ternormalisasi adalah:

Tabel 4. Kriteria Gain Ternormalisasi

Nilai g	Kriteria
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > g \geq 0,3$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

IV. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Tahap pendefinisian (*Define*)

Berdasarkan studi pustaka, ditemukan bahwa kurikulum yang digunakan SMA PIRI I Yogyakarta adalah Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), perangkat pembelajaran dan sarana prasarana yang dimiliki guru sudah lengkap, sudah memiliki bahan ajar namun memiliki kekurangan. Hasil Ujian Nasional [2] pada materi Listrik dan Magnet pada tingkat nasional menghasilkan rata-rata sebesar 67,55; di tingkat provinsi sebesar 60,49; tingkat kabupaten/kota sebesar 66,33 dan di tingkat sekolah sebesar 23,26, yang merupakan nilai 5 terendah diantara semua kompetensi materi UN.

Berdasarkan hasil angket kebutuhan guru diketahui bahwa: (1) guru menggunakan buku teks dan LKS, namun belum menggunakan modul dalam proses pembelajaran fisika; (2) bahan ajar sudah memiliki struktur yang lengkap, namun masih memiliki kelemahan; (3) kurangnya kegiatan pembelajaran yang membuat siswa aktif, media pembelajaran tidak dimanfaatkan secara maksimal, pendekatan yang digunakan adalah pendekatan konsep, metode yang digunakan adalah ceramah dan diskusi; (4) pembelajaran tidak mengarahkan siswa untuk berhipotesis dan mencari solusi dari sebuah permasalahan; (5) laboratorium tidak digunakan secara optimal; (6) kesulitan yang dialami guru dalam membelajarkan materi listrik dinamis adalah peralatan laboratorium yang kurang dan perlu waktu yang panjang; dan (7) menurut guru, modul yang baik adalah modul yang bisa mengarahkan siswa untuk melakukan kegiatan pembelajaran secara mandiri, materi yang ringkas dan mudah dimengerti siswa, serta dilengkapi LKS yang bisa membantu siswa memahami materi secara aktif.

Berdasarkan hasil angket kebutuhan siswa, diketahui bahwa (1) seluruh siswa memiliki buku pelajaran fisika, namun cover buku kurang menarik, halaman buku tidak berwarna, gambar kurang jelas, materi kurang ringkas, bahasanya sulit dimengerti, dan buku terlalu tebal; (2) siswa mengungkapkan masih kurangnya penggunaan pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing dalam proses pembelajaran, kegiatan pembelajaran belum banyak memanfaatkan bahan-bahan yang ada di lingkungan sekolah untuk belajar fisika, kegiatan belajar hanya berdasarkan buku berupa pembahasan materi dan pemberian tugas, serta kegiatan kelompok sangat jarang dilakukan; (3) kemampuan berpikir kreatif siswa belum dikembangkan secara optimal, terbukti dari sebagian siswa

tidak berani mengungkapkan ide baru kepada guru dan teman karena malu dan takut salah; (4) siswa tidak menyukai pembelajaran yang hanya membahas materi dan mengerjakan soal; dan (5) sebagian besar siswa berpendapat bahwa fisika penting untuk dipelajari karena menyangkut peristiwa dalam kehidupan, namun mayoritas siswa masih kesulitan dalam mempelajari materi listrik dinamis dan menganggap kegiatan pembelajaran pada materi ini masih kurang baik.

Tahap Perancangan (*Design*)

Pengembangan yang dilakukan berupa modul pembelajaran fisika berbasis inkuiri terbimbing pada materi listrik dinamis untuk meningkatkan kemampuan berfikir kreatif. Standar kompetensi pada materi listrik dinamis menyesuaikan silabus mata pelajaran fisika pada kurikulum KTSP yaitu menerapkan konsep kelistrikan dan kemagnetan dalam berbagai penyelesaian masalah dan berbagai produk teknologi. Dari standar kompetensi terdapat tiga kompetensi dasar yaitu, (1) Merangkai alat ukur listrik, menggunakannya secara baik dan benar dalam rangkaian listrik, (2) Memformulasikan besaran-besaran listrik ke dalam bentuk persamaan, (3) Mengidentifikasi penerapan listrik AC dan DC dalam kehidupan sehari-hari. Dari kompetensi dasar ini modul yang dikembangkan terdiri dari tiga materi pembelajaran yaitu Hukum Ohm, Hukum Kirchof, dan Energi dan Daya Listrik.

Tahapan inkuiri pada modul berisi: (1) tahap orientasi yang terdiri dari SK, KD dan tujuan belajar yang diharapkan; (2) tahap merumuskan masalah berupa pemaparan tentang fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari serta mengarahkan siswa untuk merumuskan masalah dalam bentuk pertanyaan dari fenomena tersebut; (3) tahap merumuskan hipotesis yang berisi arahan agar siswa menjawab pertanyaan pada tahapan merumuskan masalah dengan menggunakan pengetahuan yang dimilikinya; (4) tahap mengumpulkan data yang berisi kegiatan praktikum; (5) tahap menguji hipotesis yang berisi pertanyaan-pertanyaan berdasarkan hasil praktikum untuk membuktikan kebenaran hipotesis siswa; dan (6) tahap merumuskan kesimpulan berupa halaman kosong tempat siswa menuliskan kesimpulan dari kegiatan belajar yang telah dilakukan.

Modul yang dikembangkan merupakan modul cetak sehingga membutuhkan bantuan alat berupa *software* maupun *hardware* pendukung. Sistem pendukung pembuatan produk berupa *hardware* yaitu laptop sistem operasi komputer Windows 7 (32 bit) dan printer Canon IP2770 sedangkan *software* pendukung pembuatan produk yaitu *Microsoft Word 2010* dan *Corel Draw*.

Terdapat tiga bagian dalam modul yaitu: (1) pendahuluan yang terdiri dari halaman judul, halaman *français*, kata pengantar, gambaran umum modul, daftar

isi, pendahuluan, peta konsep, dan glosarium; (2) isi yang meliputi kegiatan inkuiri, materi, kesimpulan materi, dan soal evaluasi; dan (3) penutup yang didalamnya terdapat uji kompetensi, kunci jawaban dan daftar pustaka.

Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tahap-tahap pengembangan ini yang dilakukan adalah: validasi modul, revisi produk I, uji coba kelas kecil, revisi produk II, uji coba kelas besar, dan revisi produk akhir.

Tahap validasi pertama (*draft I*) dilakukan oleh ahli materi, ahli media, teman sejawat (*peer review*), dan guru. Aspek yang dinilai dalam modul meliputi aspek kelayakan isi, bahasa dan gambar, penyajian, dan kegrafikan. Berikut data validasi modul:

Tabel 5. Hasil Validasi Modul

Validator	Rata-rata	Kategori
Ahli Materi	3,60	Baik
Ahli Media	3,73	Sangat Baik
Guru Fisika	3,58	Baik
Teman Sejawat	3,49	Sangat Baik
Rata-Rata	3,60	Baik

Setelah divalidasi lalu dilakukan revisi produk I dilaksanakan sesuai dengan saran dan masukan. Saran dari ahli materi mengenai perbaikan tata tulis agar mengacu pada aturan SI. Saran ahli media mengenai pengaturan dan kontras gambar. Saran guru fisika mengenai penggunaan istilah yang kurang sesuai EYD. Saran temansejawat mengenai perbaikan tulisan yang secara otomatis berubah dalam ejaan Bahasa Inggris dan kunci jawaban sebaiknya tidak disertakan di belakang modul.

Selanjutnya tahap uji coba kelas kecil. Uji coba dilaksanakan di SMA PIRI 1 Yogyakarta dengan jumlah sampel sebanyak 10 siswa. Uji coba kelas kecil ini bertujuan untuk melihat keterbacaan modul fisika berbasis inkuiri terbimbing pada materi listrik dinamis yang dikembangkan, sebelum dilakukan uji coba pada kelas besar.

Tabel 6. Hasil Keterbacaan dan Respon Siswa Kelas Kecil

Aspek	Rata-rata	Kategori
Isi Modul	3.45	Baik
Penyajian	3.41	Baik
Bahasa/Keterbacaan	3.60	Sangat Baik
Nilai Rerata	3.46	Baik
Persentase (%)	86.56	Layak tanpa revisi
<i>Natural Cut Off Score</i>	3.44	

Dari hasil uji coba kelas kecil kemudian dilakukan tahap revisi produk II. Saran dari beberapa siswa dan dosen pembimbing dijadikan acuan untuk perbaikan yaitu penulisan besaran fisika tegangan listrik atau beda potensial agar diseragamkan sehingga tidak membingungkan, beberapa soal yang perlu diperbaiki karena terdapat kalimat yang membingungkan siswa, dan ditambahnya beberapa materi pada modul.

Tahap selanjutnya yaitu uji coba kelas besar. Tahap ini dilakukan dengan menerapkan modul fisika berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif kepada 30 siswa kelas X SMA PIRI I Yogyakarta. Pada penerapan produk modul fisika yang dikembangkan, dilakukan pretest sebelum perlakuan dan posttest sesudah perlakuan untuk mengetahui perbedaan hasil kemampuan berpikir kreatif siswa. Soal tersebut merupakan soal pilihan ganda sebanyak 15 soal yang telah diuji validitasnya.

Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif

Hasil analisis kemampuan berpikir kreatif siswa disajikan pada tabel berikut:

Tabel 7. Data Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kreatif

Jenis Test	Jumlah Siswa	Rata-rata	Nilai Min	Nilai Maks
Pre-test	30	45,33	33,33	66,67
Post-test	30	80,22	60,00	93,33

Hasil nilai *pre-test* dan *post-test*, digunakan untuk mengetahui efektivitas pembelajaran menggunakan modul dengan rumus *N-gain* ternormalisasi. Berdasarkan hasil *N-gain* ternormalisasi diperoleh rata-rata kenaikan hasil tes kemampuan berpikir kreatif siswa sebesar 0,58. Menurut kriteria [16] besaran capaian nilai tersebut menunjukkan bahwa hasil tes kemampuan berpikir kreatif siswa dikategorikan "Sedang".

Setelah didapatkan hasil perhitungan *N-gain* ternormalisasi, kemudian dilakukan uji prasyarat (*normalitas* dan *homogenitas*) hasil tes kemampuan berpikir kreatif.

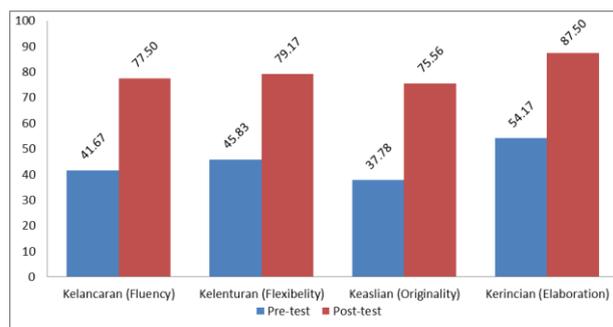
Tabel 8. Hasil Analisis Nilai *Pretest* dan *Posttest*

Uji	Jenis Uji	Signifikansi	Keputusan	Kesimpulan
Normalitas	<i>Kolmogorov-Smirnov</i>	Pretest = 0,016 Posttest = 0,04	H0 diterima	Data terdistribusi normal
	Nilai pretest dan posttest	<i>Paired Samples Test</i> = 0,000	H0 diterima	Ada perbedaan nilai pretest dan posttest

Selanjutnya dilakukan analisis terhadap kenaikan skor setiap aspek kemampuan berpikir kreatif. Skor rata-rata setiap aspek kemampuan berpikir kreatif disajikan pada Tabel 9 dan diperjelas pada Gambar 1.

Tabel 9. Hasil Peningkatan Aspek Kemampuan Berpikir Kreatif

	Kelancaran (Fluency)	Kelenturan (Flexibility)	Keaslian (Originality)	Kerincian (Elaboration)
Pre-test	41,67	45,83	37,78	54,17
Post-test	77,50	79,17	75,56	87,50
<i>N-gain</i>	0,61	0,62	0,61	0,73



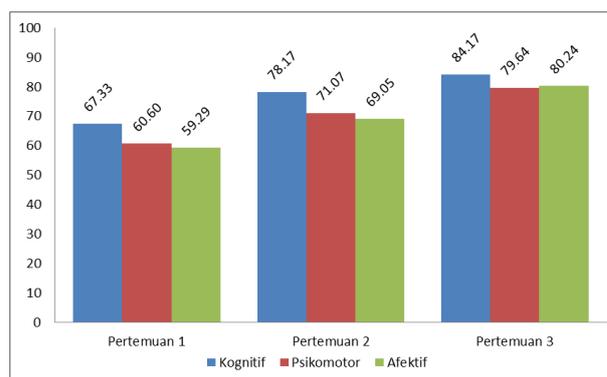
Gambar 1. Histogram Hasil Peningkatan Aspek Berpikir Kreatif

Analisis Hasil Belajar

Analisis selanjutnya adalah analisis hasil belajar siswa yang terdiri atas nilai kognitif, psikomotor, dan afektif. Nilai kognitif diperoleh dari Tes Mandiri di setiap akhir kegiatan. Berikut merupakan data hasil belajar siswa:

Tabel 10. Hasil Belajar Siswa

Jumlah Siswa	Pertemuan	Kognitif	Psikomotor	Afektif
30	I	67,33	60,60	59,29
30	II	78,17	71,07	69,05
30	III	84,17	79,64	80,24
Rata-rata		76,56	70,44	69,52



Gambar 12. Histogram Hasil Belajar Siswa

Analisis selanjutnya adalah analisis keterbacaan dan respon siswa. Analisis ini dilakukan setelah proses pembelajaran menggunakan modul fisika berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkan, selanjutnya siswa kelas diminta mengisi angket keterbacaan dan respon siswa. Hasil isian keterbacaan dan respon siswa digunakan untuk mengetahui kelayakan modul jika digunakan pada kelompok besar sebanyak 30 siswa kelas X SMA PIRI I Yogyakarta.

Tabel 11. Hasil Keterbacaan dan Respon Siswa

Aspek	Rata-rata	Kategori
Isi Modul	3,53	Baik
Penyajian	3,48	Baik
Bahasa/Keterbacaan	3,62	Sangat Baik
Nilai Rerata	3,52	Baik
Persentase (%)	88,07	Layak tanpa revisi
<i>Natural Cut Off Score</i>	3,47	

Berdasarkan hasil uji lapangan, jawaban siswa pada LKS dianalisis dan hasilnya tidak ditemukan jawaban yang menyimpang jauh dari yang diharapkan. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa modul yang digunakan pada uji lapangan operasional tidak perlu diadakan perbaikan. Modul dapat digunakan pada tahap selanjutnya yaitu penyebaran pada beberapa sekolah tingkat SMA/MA.

Tahap penyebaran (*disseminate*)

Diseminasi dilakukan untuk memperkenalkan modul fisika yang dikembangkan ke SMA/MA di Kota Yogyakarta. Data yang diperoleh dari diseminasi dan implementasi berupa tanggapan, saran, dan masukan dari guru fisika mengenai modul fisika yang diharapkan.

Tabel 12. Hasil Angket Penyebaran

Aspek	Guru Fisika SMA/ MA					Rata-rata	Kategori
	1	2	3	4	5		
Isi	3.67	3.67	3.83	3.67	3.67	3.70	Sangat Baik
Penyajian	3.43	3.43	3.57	3.57	3.71	3.54	Baik
Bahasa	4.00	3.67	3.33	3.67	3.33	3.60	Baik
Rerata						3,61	Baik

Secara umum guru memberikan tanggapan yang baik dan positif terhadap pengembangan modul fisika berbasis inkuiri terbimbing. Modul diharapkan dapat menjadi bahan ajar baru untuk tingkat SMA/MA.

V. Kesimpulan

Kesimpulan penelitian ini adalah: (1) modul pembelajaran fisika didesain dengan tahapan pembelajaran inkuiri terbimbing untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. Tahap inkuiri terbimbing yang dimunculkan dalam modul yaitu, merumuskan masalah, menyusun hipotesis, mengumpulkan data, menguji hipotesis, dan menyimpulkan hasil; (2) modul fisika berbasis inkuiri terbimbing dikategorikan layak digunakan sebagai bahan ajar di sekolah. Secara keseluruhan skor rata-rata kualitas modul fisika berbasis inkuiri terbimbing sebesar 3,62 dengan kategori "sangat baik"; (3) implementasi modul fisika berbasis inkuiri terbimbing efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa berdasarkan pengujian lapangan di SMA PIRI I Yogyakarta. Peningkatan aspek kemampuan berpikir kreatif dilihat dari pretest dan posttest yang dihiung menggunakan gain score ternormalisasi dengan N -Gain sebesar 0,58 dengan kategori sedang.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih kepada pihak sekolah SMA PIRI I Yogyakarta yang telah menyediakan tempat dan

memberikan izin kepada kami untuk dapat melakukan penelitian.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih merupakan bentuk apresiasi adanya kontribusi dari perorangan maupun lembaga yang tidak bisa masuk sebagai penulis. Misalnya pemberi dana penelitian yang terkait dengan publikasi ini.

Kepustakaan

- [1] BSNP, *Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah: Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar SMA/MA*, Jakarta, BSNP, 2006.
- [2] Puspendik Balitbang Kemdikbud. *Panduan Pemanfaatan Hasil Ujian Nasional Tahun Pelajaran 2014/2015 untuk Perbaikan Mutu Pendidikan*, Jakarta, Puspendik, 2015.
- [3] Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif*, Jakarta, Kencana, 2010.
- [4] Mulyasa, E, *Kurikulum Berbasis Kompetensi: Konsep, Karakteristik, dan Implementasi*, Bandung, Remaja Rosdakarya, 2004.
- [5] Paul, Suparno, *Metodologi Pembelajaran Fisika*, Yogyakarta, Universitas Sanata Dharma, 2007.
- [6] Sungklono, *Pengembangan Instrumen Evaluasi Media Modul Pembelajaran*, Universitas Negeri Yogyakarta, 2003.
- [7] Depdiknas, *Standar Penilaian Buku Pelajaran Sains*, Jakarta: Pusat Perbukuan, 2003.
- [8] Depdiknas, *Teknik Penyusunan Modul*. Jakarta, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, 2008
- [9] Dennis, Fitriyan (s.a). *Berpikir Kreatif*. Jakarta: Esens, 2009.
- [10] Munandar, *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*, Jakarta, Rineka Cipta, 2004.
- [11] Thiagarajan, Sivasailam, DS, Semmel Melvyn, *Instruction Development for Training Teachers of Exceptional children*. Minneapolis, Indian University, 1974.
- [12] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung, Penerbit Alfabeta, 2012.
- [13] Subana and Sudrajat, *Metode Statistika*, Bandung, Pustaka Setia, 2006.
- [14] Djemari Mardapi (2004) Pengembangan Sistem Penilaian Berbasis Kompetensi, Seminar Nasional Rekayasa Sistem Penilaian Dalam Rangka Meningkatkan Kualitas Pendidikan. HAPY Yogyakarta, 26 s/d 27 maret 2004.
- [15] Almilia, L. S. dan Winny Herdiningtyas, 2005. *Analisis Rasio CAMEL Terhadap Prediksi Kondisi Bermasalah Pada Lembaga Perbankan Periode 2000-2002*, Jurnal Akuntansi dan Keuangan, Vol. 7 No.2 Nopember 2005.
- [16] Hake, R. R. 1998. *Analyzing Change/ Gain Score*. American Educational Research Methodology. <http://lists.asu.edu/cgi-bin/wa?A2=ind9903&L=aera-d&P=R6855>.