

**Pengembangan Perangkat Pembelajaran Operasional Amplifier LM 741
Berbasis Inkuiri untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Siswa
Kelas XI Teknik Audio Video SMKN 2 Penajam Paser Utara**

Rohmat, Tri Rijanto, Bambang Suprianto

Program Studi S2 Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Universitas Negeri Surabaya.
E-mail: rohmat.box@gmail.com, hari_tri2001@yahoo.com, bangjosp@yahoo.com

Abstrak

Kurikulum 2013 adalah kurikulum berbasis kompetensi, rumusan tujuan umum pembelajaran meliputi aspek kompetensi sikap, kompetensi keterampilan, kompetensi pengetahuan, dan kompetensi keterampilan. Keterampilan berpikir merupakan bagian dari kompetensi inti yang harus dipelajari pada kurikulum 2013. Penelitian ini mengembangkan perangkat pembelajaran pada bahasan operasional amplifier LM 741 berbasis inkuiri yang melatih keterampilan berpikir siswa. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengukur validitas, efektifitas, dan kepraktisan perangkat pembelajaran operasional amplifier LM 741 berbasis inkuiri.

Tahapan pengembangan instruksional perangkat pembelajaran menggunakan model 4D oleh Thiagarajan. Empat tahapan pengembangan yang dilakukan adalah studi pendahuluan, desain, validasi, kemudian uji empiris dan revisi. Teknik pengumpulan data dengan observasi, wawancara, validasi, tes dan non tes. Untuk teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif. Penelitian dilakukan di kelas XI Program Studi Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Penajam Paser Utara dengan populasi jumlah siswa 26 orang.

Hasil penelitian pertama adalah validitas perangkat pembelajaran dengan skor rata-rata sebesar 3,33 pada skala 0-4 dan koefisien reliabilitasnya sebesar 0,85. Hasil penelitian kedua adalah keefektifan perangkat pembelajaran terdiri dari pencapaian kompetensi sikap spiritual dengan nilai 3,42; kompetensi sikap sosial dengan nilai 3,34; kompetensi pengetahuan dengan nilai 3,34; kompetensi keterampilan berpikir dengan nilai 3,39; kompetensi keterampilan kinerja mencapai nilai 3,49; serta respon siswa yang menyukai perangkat pembelajaran mencapai 90,38%. Kepraktisan perangkat pembelajaran diperoleh dari skor keterlaksanaan pembelajaran sebesar 3,86. Analisis data menunjukkan bahwa (1) perangkat pembelajaran memiliki validitas yang sangat baik, (2) perangkat pembelajaran sangat efektif dalam penggunaan berdasarkan pencapaian kompetensi serta respon positif siswa, dan (3) perangkat pembelajaran sangat praktis berdasarkan observasi keterlaksanaan pembelajaran.

Kata Kunci: Perangkat Pembelajaran, Inkuiri, Keterampilan Berpikir, Validitas, Efektifitas, Kepraktisan.

Abstract

2013 curriculum has general learning aim which consist of affective, cognitive, and skills aspect. Thinking skill is part of the main competence which much be learnt in 2013 curriculum. This research develops the learning material in the inquiry based operational amplifier LM 741 discussion to train students' thinking skills. This research aims to measure the validity, effectiveness and practicality of the of the developed learning material.

The steps of instructional development of learning material using 4D model by Thiagarajan. Four steps which have been conducted are introduction, design, validation, empiric test and revision. The data collecting technique used are observation, interviews, validation, test and non-test. The descriptive analysis is used to analyzed data. The research is conducted at eleventh grade Audio Video Engineering Program at SMKN 2 Penajam Paser Utara. There are 26 students become the research population.

The result of the first research shows the validity of learning material get the average of 3.33 among the scale 0-4 and the reliability coefficient of 0.85. The second research result shows that effectivity of the learning set consist of spiritual affective competence achievement which is 3.42; social affective competence is 3.34; cognitive competence is 3.34; thinking skill competence is 3.39 and get criteria of very good, the working skills competence is 3.49; and students' response who like the learning set is 90,38%. The practicality of the learning material gets the score for 3.86 from the learning implementation. The data analysis shows that (1) learning material get a very good validity, (2) the learning material is very effective in the use based on the competence achievement and students' positive response, and (3) the learning material is very practical based on the observation of the learning implementation.

Keywords: Learning Material, Inquiry, Thinking Skills, Operational Amplifier, Validity, Effectivity, and Practicality.

A. PENDAHULUAN

Kurikulum 2013 merupakan pengembangan dari Kurikulum 2006 yang berbasis pada kompetensi, garis besar kurikulum 2013 adalah rumusan tujuan umum pembelajaran yang dinyatakan dalam Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar (KD) mengacu kepada tujuan pendidikan nasional yang meletakkan urutannya sebagai berikut: (a) karakter (sikap dan perilaku), (b) pengetahuan (apa yang dipelajari, pengetahuan bersifat faktual, konseptual dan prosedural), (c) pengetahuan sikap (metakognitif) pengetahuan kemampuan/keterampilan berfikir peserta didik secara berjenjang (mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, menyintesa, menilai dan menciptakan sesuatu/berfikir kreatif) yang dilandasi oleh nilai-nilai agama, keyakinan dan kearifan lokal (nilai budaya setempat).

Perubahan paradigma pembelajaran yang semula berpusat pada guru (*teacher centered*) beralih berpusat pada murid (*student centered*); metodologi yang semula lebih didominasi *ekspositori* berganti ke *partisipatori*; dan pendekatan yang semula lebih banyak bersifat tekstual berubah menjadi kontekstual. Semua perubahan tersebut dimaksudkan untuk memperbaiki mutu pendidikan, baik dari segi proses maupun hasil pendidikan.

Untuk meningkatkan peran siswa dalam pembelajaran maka siswa harus diberikan kesempatan untuk mengembangkan ide-ide yang telah dimilikinya dengan memberikan sebuah masalah yang harus dicari solusinya. Salah satu model pembelajaran yang sesuai untuk mencapai tujuan pembelajaran tersebut adalah inkuiri.

Kata kunci dari strategi inkuiri adalah “siswa menemukan sendiri” (Depdiknas, 2003: 12). Strategi inkuiri merupakan suatu rangkaian kegiatan belajar yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis logis, analitis sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri (Trianto, 2008: 17). Menemukan (inkuiri) merupakan bagian dari inti kegiatan pembelajaran berbasis kontekstual. Karena itu pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh siswa diharapkan bukan hasil mengingat seperangkat fakta-fakta tetapi hasil dari menemukan sendiri. Kegiatan menemukan (inquiry) merupakan sebuah siklus yang terdiri dari observasi (*observation*), bertanya (*questioning*), mengajukan dugaan (*hypohthesis*), pengumpulan data (*gathering*), penyimpulan (*conclusion*).

Menurut Jerome Bruner, beberapa kelebihan model pembelajaran inkuiri, yaitu: (1) pengetahuan itu tahan lama dan atau lama dapat diingat dan mudah diingat bila dibandingkan dengan pengetahuan yang dipelajari dengan cara-cara yang lain, (2) Hasil belajar inkuiri mempunyai efek transfer yang sangat baik, dari hasil belajar lainnya, dengan kata lain konsep-konsep

dan prinsip-prinsip yang dijadikan milik kognitif seseorang lebih mudah diterapkan kepada situasi-situasi baru, (3) Dapat meningkatkan penalaran siswa dan kemampuan berpikir secara bebas, (4) Dapat melatih keterampilan-keterampilan kognitif siswa untuk menemukan dan memecahkan masalah tanpa pertolongan orang lain, (5) Dapat membangkitkan keingintahuan siswa memberi motivasi untuk bekerja terus sampai menemukan jawaban-jawaban. Dalam strategi ini bahan ajar tidak dijadikan sebagai bahan jadi, tetapi dapat berupa bahan setengah jadi yang dinyatakan sebagai rangkaian pertanyaan terstruktur yang dijawab oleh siswa (Nur, 2008).

Bagi seorang siswa melaksanakan inkuiri, juga harus melakukan proses-proses mental, diantaranya kegiatan mengamati, merumuskan permasalahan, membuat dugaan, menyusun variabel, merancang percobaan dan menyimpulkan. Pengajaran penemuan harus meliputi pengalaman-pengalaman belajar untuk menjamin siswa dapat mengembangkan proses-proses penemuan. Menurut Bruner tujuan pendidikan tidak hanya meningkatkan banyaknya basis pengetahuan siswa, tetapi juga menciptakan peluang dan daya cipta siswa (Nur, 2008: 22).

Sebagai tambahan pada proses-proses penemuan, inkuiri mengandung proses-proses mental yang lebih tinggi tingkatannya misalnya melakukan percobaan dan menganalisa data, sikap-sikap obyektif, jujur, hasrat ingin tahu, terbuka dan sebagainya. Pengajaran inkuiri harus meliputi pengalaman-pengalaman belajar untuk menjamin siswa dapat mengembangkan proses inkuiri (Nur, 2008:12).

B. KAJIAN PUSTAKA

1. Pembelajaran Berbasis Inkuiri

Inkuiri berasal dari bahasa Inggris, kata kerja intrasitif *to inquire* yang sama artinya dengan *to investigate*. Menurut kamus Inggris Indonesia diartikan sebagai menyelidiki, meneliti, mengusut, memeriksa (Echols, 2003). Kata kerja itu kemudian berkembang menjadi kata benda *inquiry* yang maknanya sama dengan *investigation* atau penyelidikan.

Inkuiri adalah bermacam aktifitas yang terlibat dalam observasi, bertanya, menguji hipotesis dan membuktikan dengan eksperimen, menggunakan alat-alat, menganalisis dan menginterpretasi data, mengusulkan jawaban, menjelaskan dan memprediksi serta mempresentasikan hasilnya.

Pada prinsipnya tujuan pengajaran inkuiri adalah membantu siswa mempelajari bagaimana merumuskan pertanyaan, mencari jawaban atau pemecahan masalah untuk memuaskan keingintahuannya dan untuk membantu teori dan gagasannya tentang dunia (Arend,1994)

Callahan (1992) berpendapat bahwa, inkuiri merupakan strategi yang menggunakan berpikir aktif siswa dan pemecahan masalah. Dalam hal ini guru

melibatkan siswa untuk mengenali masalah, mendefinisi masalah, memecahkan masalah, dan pembuatan keputusan. Lebih lanjut dinyatakan bahwa dalam inkuiri melibatkan siswa dalam dua kegiatan penting yaitu pemecahan masalah dan pembuatan keputusan.

Karakter pembelajaran inkuiri adalah: (1) Pelajaran diawali dengan pertanyaan yang menarik dan menantang tetapi tidak membuat frustrasi. Pertanyaan yang digunakan menunjukkan cara berpikir tingkat tinggi seperti menganalisis, mengevaluasi dan kreatifitas. (2) Pertanyaan bersifat terbuka yang mempunyai beberapa kemungkinan jawaban. (3) Proses lebih penting, bagaimana mengetahui sesuatu daripada apa yang diketahui. Proses pembelajaran berpusat ke siswa, guru membantu siswa sebagai pembimbing bukan sebagai seseorang yang tahu segalanya. Guru memotivasi melalui kegiatan inkuiri. (4) Proses inkuiri berbentuk spiral bukan linear, berawal dari pertanyaan yang sederhana dapat menjadi penyelidikan dan penemuan yang lebih tinggi. (5) Siswa dinilai melalui bagaimana mendapatkan jawaban (Borich, 2006:30).

Kim dan Kellough dalam Callahan (1992) mengelompokkan inkuiri menjadi tiga tingkatan, seperti pada Tabel 3. Tingkatan Inkuiri.

Tabel 3. Tingkatan Inkuiri

	Tingkat 1	Tingkat 2	Tingkat 3
Identifikasi	oleh guru atau textbook	oleh guru atau textbook	oleh siswa
Proses pemecahan masalah	diputuskan oleh guru atau textbook	diputuskan oleh siswa	diputuskan oleh siswa
Identifikasi solusi tentatif untuk masalah	dihasilkan oleh siswa	dihasilkan oleh siswa	dihasilkan oleh siswa

Pada inkuiri tingkat 1, masalah dan proses pemecahan masalah sudah ditentukan untuk guru. Tingkat ini disebut juga inkuiri terbimbing, karena siswa dituntun secara baik dengan penyelidikan untuk menemukan sesuatu, hasil sudah dapat diperkirakan. Siswa yang selalu bekerja pada inkuiri tingkat ini tidak memiliki pengalaman bekerja pada inkuiri tingkat di atasnya, akan kehilangan kesempatan untuk mengembangkan operasi mentalnya yang lebih tinggi dan tidak memperoleh pengalaman yang lebih memotivasi pemecahan masalah kehidupan nyata.

Pada inkuiri tingkat 2, siswa secara nyata merencanakan proses inkuirinya, guru menekankan sifat sementara (tentatif) pada kesimpulan, yang membuat suatu kegiatan lebih menyerupai pemecahan masalah seperti kehidupan nyata, dimana keputusan selalu dapat diperbaiki, sedangkan pada inkuiri tingkat 3, siswa mengidentifikasi masalah sendiri, merencanakan proses inkuiri dan memperoleh kesimpulan sendiri.

Dalam penelitian ini diterapkan inkuiri tingkat 1 dan tingkat 2. Hal ini berdasarkan pada fakta di lapangan siswa belum terbiasa melakukan kegiatan penyelidikan, sehingga akan sangat kesulitan apabila melaksanakan inkuiri tingkat 3.

Dalam National Science Education Standards (2001: 25) disebutkan ada lima hal penting dalam pembelajaran inkuiri, yaitu: (1) Siswa dilibatkan dengan pertanyaan yang bersifat ilmiah. (2) Siswa memberi prioritas untuk menunjukkan, yang mana mereka diijinkan untuk membangun dan mengevaluasi penjelasan terhadap pertanyaan yang berorientasi ilmiah. (3) Siswa menyusun penjelasan dari petunjuk terhadap pertanyaan berorientasi ilmiah. (4) Siswa mengevaluasi penjelasannya dalam penjelasan alternative yang sederhana, terutama sekali mencerminkan pemahaman secara ilmiah. dan (5) Siswa mengkomunikasikan dan membuktikan hipotesanya.

Borich (2006), menyatakan bahwa dalam proses inkuiri siswa mengidentifikasi masalah, memberi gagasan yang cemerlang, menyusun pertanyaan, melakukan penyelidikan, menganalisis dan menginterpretasi data, mendiskusikan, menggambarkan, membuat kesimpulan dan mempresentasikan hasilnya.

Sedangkan menurut Hasanah (2008), inkuiri ada enam tahap utama yaitu: (1) Identifikasi masalah, (2) Mengembangkan hipotesis sementara (tentatif) atau tujuan, (3) Mengumpulkan data dan menguji jawaban sementara, (4) Interpretasi data, (5) Mengembangkan kesimpulan sementara atau generalisasi, (6) Pengujian, menerapkan, dan merevisi kesimpulan.

Sementara itu menurut Borich (2006), inkuiri meliputi lima langkah, yaitu: Pertama siswa menyakan atau menyusun hipotesis, kedua siswa merencanakan percobaan dan mengumpulkan data di lapangan, ketiga siswa menganalisis data pengamatan dan menyusun penjelasan setelah merangkum bukti-bukti, keempat siswa mendiskusikan tukar pendapat yang ditemukan dan membuat kesimpulan dan kelima siswa menggambarkan kesimpulan membentuk hubungan menjelaskan.

Menurut Wenno (2008: 62), ada lima tahapan yang ditempuh dalam melaksanakan pendekatan inkuiri, yakni: (a) perumusan masalah, (b) menetapkan jawaban sementara/hipotesis, (c) siswa mencari informasi data fakta yang diperlukan, (d) menarik kesimpulan jawaban, dan (e) mengaplikasikan kesimpulan pada situasi baru.

Ada 5 fase dalam model pembelajaran inkuiri yang dikenal dengan 5E yaitu: *engage*, *explore*, *explanations*, *elaborasi* dan *evaluasi*. Fase 1: Siswa dilibatkan pada pertanyaan-pertanyaan, peristiwa atau fenomena ilmiah. Fase 2: Siswa mengeksplorasi ide-ide melalui pengalaman langsung, merumuskan dan menguji hipotesis, memecahkan masalah dan memberikan penjelasan tentang apa yang telah mereka observasi. Fase 3: Siswa menganalisis dan menafsirkan data, mensintesa ide-ide mereka, membuat model-model, dan mengklarifikasi konsep dan penjelasan dengan bantuan guru dan sumber-sumber pengetahuan ilmiah yang lain. Fase 4: Siswa memperluas pengetahuan dan kemampuan baru mereka dan menerapkan apa yang telah mereka

pelajari pada situasi yang baru. Fase 5: Siswa bersama guru, meninjau ulang dan menilai apa yang telah mereka pelajari dan bagaimana siswa mempelajarinya (National Science Education Standard, 2001).

Berdasarkan pendapat para ahli, peneliti mengembangkan pembelajaran berbasis inkuiri yang terdiri dari 5 tahap, yaitu (1) Observasi untuk merumuskan masalah, (2) Merumuskan masalah dan hipotesis, serta mengumpulkan data melalui eksperimen, (4) Memprediksi situasi baru yang dikembangkan dari permasalahan sebelumnya, (5) Mempresentasikan hasil evaluasi kegiatan yang diperoleh melalui diskusi kelas.

Dalam pembelajaran inkuiri, bermacam aktifitas yang terlibat dalam observasi, bertanya, menguji hipotesis dan membuktikan dengan eksperimen, menggunakan alat-alat, menganalisis dan menginterpretasi data, mengusulkan jawaban, menjelaskan, dan memprediksi serta mempresentasikan hasilnya (National Research Council, 1999). Aktifitas tersebut sebagian besar merupakan keterampilan berpikir yang dilatihkan dalam penelitian ini yaitu keterampilan mengklasifikasi, menganalisis data dan memprediksi.

Perangkat pembelajaran inkuiri yang dikembangkan meliputi: Silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Buku Guru (BG), Buku Siswa (BS), Lembar Kerja Siswa (LKS), Lembar Penilaian (LP), dan Media Kit Operasional Amplifier LM 741.

Sintaks pembelajaran inkuiri yang dikembangkan terdiri dari 5 tahap.

Tabel 1. Fase Pembelajaran Inkuiri yang Dikembangkan

Fase	Perilaku Siswa	Keterampilan Berpikir yang dilatihkan
Fase-1 Observasi untuk merumuskan masalah.	Siswa dilibatkan pada pertanyaan-pertanyaan, peristiwa atau fenomena ilmiah untuk merumuskan masalah yang bersifat ilmiah.	Keterampilan mengklasifikasi.
Fase-2 Merumuskan masalah dan hipotesis, serta mengumpulkan data melalui eksperimen.	Dengan bimbingan guru, siswa merumuskan hipotesis dari masalah ilmiah yang sudah dirumuskan guru, dan melakukan eksperimen yang sudah dirancang guru untuk menguji hipotesisnya, serta mengumpulkan	Keterampilan mengklasifikasi.

	data.	
Fase-3 Menganalisis data, dan membuat kesimpulan.	Dengan bimbingan guru, siswa menganalisis data pengamatan yang diperoleh dari eksperimen dan membuat kesimpulan berdasarkan hasil analisa data melalui diskusi kelompok.	Keterampilan menganalisis.
Fase-4 Memprediksi situasi baru yang dikembangkan dari permasalahan sebelumnya.	Dengan bimbingan guru, siswa memprediksi situasi baru yang dikembangkan dari permasalahan sebelumnya melalui diskusi kelompok.	Keterampilan memprediksi.
Fase-5 Mempresentasikan hasil evaluasi kegiatan yang diperoleh.	Dengan bimbingan guru, salah satu kelompok terbaik mempresentasikan hasil evaluasi kegiatan yang diperoleh melalui diskusi kelas.	Keterampilan Mempresentasikan

2. Keterampilan Berpikir

Keterampilan adalah kapasitas yang dibutuhkan untuk melaksanakan beberapa tugas yang merupakan pengembangan dari hasil training dan pengalaman yang didapat. Keterampilan dapat dilatih sehingga mampu melakukan sesuatu, tanpa adanya latihan dan proses pengasahan akal serta pikiran maka tidak akan bisa menghasilkan sebuah keterampilan yang khusus atau terampil (Dunnette, 1976: 33).

Keterampilan merupakan kemampuan untuk menggunakan akal, pikiran, ide dan kreatifitas dalam mengerjakan, mengubah ataupun membuat sesuatu menjadi lebih bermakna sehingga menghasilkan sebuah nilai dari hasil kerja. Keterampilan (*skill*) berarti kemampuan untuk mengoperasikan suatu pekerjaan secara mudah dan cermat yang membutuhkan kemampuan dasar (*basic ability*). Menurut Robbins (2000: 494-495) pada dasarnya keterampilan dapat dikategorikan menjadi empat, yaitu:

Basic literacy skill, keahlian dasar merupakan keahlian seseorang yang pasti dan wajib dimiliki oleh kebanyakan orang, seperti membaca, menulis dan mendengar.

Technical skill, keahlian teknik merupakan keahlian seseorang dalam pengembangan teknik yang dimiliki, seperti menghitung secara tepat, mengoperasikan komputer.

Interpersonal skill, keahlian interpersonal merupakan kemampuan seseorang secara efektif untuk berinteraksi dengan orang lain maupun dengan rekan kerja, seperti pendengar yang baik, menyampaikan pendapat secara jelas dan bekerja dalam satu tim.

Problem solving, menyelesaikan masalah adalah proses aktifitas untuk menajamkan logika, berargumentasi dan penyelesaian masalah serta kemampuan untuk mengetahui penyebab, mengembangkan alternatif dan menganalisa serta memilih penyelesaian yang baik.

Kurikulum 2013 mencakup empat kompetensi inti yakni: kompetensi inti aspek spiritual, kompetensi inti aspek sosial, kompetensi aspek pengetahuan, dan kompetensi aspek keterampilan (Depdiknas, 2013). Dalam penelitian ini ranah abstrak kompetensi keterampilan mencakup keterampilan memecahkan masalah atau keterampilan berpikir. Sedangkan ranah konkrit kompetensi keterampilan mencakup keterampilan teknis atau keterampilan kinerja yakni aktifitas melakukan simulasi, merakit dan menguji.

Sesuai dengan kurikulum 2013 untuk mencapai kompetensi keterampilan dalam penelitian ini dikembangkan kompetensi keterampilan memecahkan masalah atau keterampilan berpikir serta keterampilan teknik atau keterampilan kinerja, untuk mencapai kompetensi keterampilan tersebut siswa melakukan proses kegiatan mengamati, menanya, mencoba, menalar, menyaji dan mencipta.

Tabel 2. Kompetensi Keterampilan Berpikir yang Dikembangkan

No	Aspek	Indikator
1	Merumuskan masalah	Siswa dapat merumuskan masalah pada rangkaian penguat operasional LM 741.
2	Merumuskan hipotesis	Siswa dapat merumuskan hipotesis pada rangkaian penguat operasional LM 741.
3	Mengidentifikasi kasi variabel	Siswa dapat mengidentifikasi macam variabel pada rangkaian penguat operasional LM 741.
4	Mengumpul kan data	Siswa dapat mengumpulkan data percobaan pada rangkaian penguat operasional LM 741.
5	Melakukan analisis data	Siswa dapat melakukan analisis data berdasarkan data pengamatan pada rangkaian penguat membalik LM 741.
6	Menarik simpulan	Siswa dapat menarik simpulan berdasarkan data percobaan pada rangkaian penguat operasional LM 741.

Tabel 3. Kompetensi Keterampilan Kinerja yang Dikembangkan

No	Aspek	Indikator
1	Melakukan simulasi	Siswa dapat melakukan simulasi pengujian penguatan tegangan rangkaian penguat operasional menggunakan komputer dengan software Electronic Workbench.
2	Merakit	Siswa dapat merakit komponen penguat operasional LM 741.
3	Menguji	Siswa dapat menguji penguatan tegangan pada rangkaian penguat operasional LM 741.

Kemampuan untuk berpikir atau kemampuan kognitif merupakan salah satu kelebihan manusia dibandingkan makhluk lainnya di muka bumi. Kemampuan kognitif inilah yang memungkinkan manusia untuk dapat memiliki sejumlah pengetahuan (*knowledge*) yang berguna bagi kepentingan dan kelangsungan hidupnya. Dengan pengetahuan yang dimilikinya, seorang manusia dapat mengingat, memahami, mengaplikasi, menganalisis, mengevaluasi dan berkreasi untuk memecahkan berbagai masalah kehidupan yang sangat komplek.

Menurut Arends (2008), berpikir adalah proses yang melibatkan operasi-operasi mental, seperti induksi, deduksi, klasifikasi, dan penalaran. Berpikir adalah sebuah proses representasi secara simbolis (melalui bahasa) sebagai obyek dan kejadian riil dan menggunakan representasi simbolis itu untuk menemukan prinsip-prinsip esensial obyek dan kejadian tersebut. Berpikir adalah kemampuan untuk menganalisis, mengkritik, dan mencapai kesimpulan berdasarkan inferensi atau judgement yang baik. Menurut Langrehr (2006), kegiatan berpikir itu terjadi di otak dan hal ini melibatkan sinyal-sinyal listrik yang melewati sel-sel syaraf. Otak memiliki kemampuan menyimpan atau mengingat tiga informasi yang berbeda. Informasi tersebut adalah isi (*content*) yaitu apa yang dipikirkan, perasaan (*feelings*) yang kita miliki tentang isi dan pertanyaan-pertanyaan (*question*) yang dapat kita ajukan untuk memproses isi.

Tingkatan kemampuan berpikir menurut taksonomi Bloom adalah ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis dan evaluasi. Tingkat berpikir ini kemudian direvisi kembali oleh Bloom dengan mengelompokkan proses yang digunakan oleh siswa untuk memperoleh pengetahuan terdiri dari dimensi pengetahuan dan dimensi proses. Dalam dimensi pengetahuan mencakup pengetahuan faktual, pengetahuan konseptual, pengetahuan prosedural dan pengetahuan metakognitif. Sedangkan dimensi proses terdiri dari kategori mengingat (*remember*), memahami (*understand*), mengaplikasikan (*apply*), menganalisis

(*analyze*), mengevaluasi (*evaluate*), dan menciptakan (*create*) (Anderson dan Krathwohl, 2001).

Keterampilan berpikir (*thinking skill*) merupakan salah satu keterampilan yang harus dimiliki oleh siswa sebagai hasil proses pembelajaran. Keterampilan berpikir yang dimaksud meliputi: keterampilan menggali informasi, keterampilan mengolah informasi, keterampilan mengambil keputusan dan keterampilan memecahkan masalah (Depdiknas, 2003).

Beberapa contoh keterampilan berpikir kritis yaitu: (1) Membandingkan, adalah mengidentifikasi persamaan yang signifikan dan perbedaan bermacam-macam elemen dan aspek tugas. (2) Mengklasifikasi, adalah mengkatagorikan, sesuatu menurut perbedaan karakternya. (3) Menganalisa, adalah memisahkan keseluruhan benda menjadi bagian yang penuh arti dan memahami antar bagian-bagian tersebut. (4) Menentukan penyebab sebuah kejadian. (5) Memprediksi, adalah membuat inferensi tentang sebuah gejala, akibat dari gejala itu, atau konsekuensi beberapa pilihan berdasarkan fakta. (6) Mengevaluasi, adalah membuat keputusan dengan mempertimbangkan melawan norma/patokan. Keterlibatan mengidentifikasi kriteria yang tepat dan penilaian yang menyeluruh dimana kriteria itu ditemui. (Borich, 2006:16).

Menurut Borich (2006: 20), keterampilan memecahkan masalah (*problem solving*) meliputi: mengajukan pertanyaan (*asking questions*), identifikasi masalah (*identifying problems*), pengembangan hipotesis (*developing hypotheses*), menginterpretasikan (*interpreting*), menaksir resiko (*assessing risk*), dan memantau (*monitoring*).

Beberapa keterampilan proses sains dari Nur (2009) yang merupakan keterampilan berpikir meliputi: pengamatan, penginferensian, pemrediksian, pengklasifikasian, pembuatan model, pengkomunikasian, pengukuran, perhitungan, perancangan eksperimen, mengajukan pertanyaan, pengembangan hipotesis, pengontrolan variabel, perumusan definisi operasional, penginterpretasian data, penarikan kesimpulan, pembuatan tabel data, pembuatan diagram batang, pembuatan grafik garis dan pembuatan grafik lingkaran.

Keterampilan mengklasifikasi, menganalisis data, dan memprediksi:

a. Mengklasifikasi

Mengklasifikasi adalah mengorganisasikan benda-benda dan kejadian-kejadian ke dalam kelompok-kelompok yang sesuai dengan suatu sistem, atau ide pengorganisasian (Nur, 2009: 16). Beberapa petunjuk melatih siswa dalam mengklarifikasi: (a) Mengidentifikasi kesamaan-kesamaan dan perbedaan-perbedaan diantara benda-benda tersebut. (b) Memilih suatu karakteristik yang sama-sama dimiliki beberapa benda. (c) Dengan menggunakan karakteristik ini sebagai ide pengorganisasian, menempatkan benda-benda itu kedalam kelompok-kelompok. (d) Mempelajari kelompok-kelompok itu dan memutuskan apakah mereka dapat diklasifikasi lebih lanjut.

b. Menganalisa Data

Data hasil eksperimen selain berupa bilangan kongkrit juga berbentuk pemerian. Menganalisis data adalah menjelaskan atau mengartikan data yang diperoleh dari hasil eksperimen. Dalam menganalisis data, dapat membandingkan mencari kecenderungan atau pola dari data yang dianalisis.

c. Memprediksi

Memprediksi adalah membuat inferensi tentang suatu kejadian di waktu yang akan datang berdasarkan pada bukti yang ada saat ini atau juga pengalaman masa lalu (Nur, 2009: 10). Pada saat membuat prediksi, tidak hanya sekedar menerka, Namun menemukan suatu pola dan mempertimbangkan pola ini untuk dikaitkan dengan kejadian yang akan diprediksikan.

Dengan demikian keterampilan berpikir yang dimaksud merupakan kecakapan menggali informasi meliputi keterampilan membandingkan dan mengklasifikasi, kecakapan mengolah informasi yaitu keterampilan menganalisis data, kecakapan mengambil keputusan meliputi keterampilan menentukan penyebab sebuah kejadian, memprediksi dan mengevaluasi. Serta kecakapan memecahkan masalah meliputi: mengajukan pertanyaan, identifikasi masalah, pengembangan hipotesis, menginterpretasikan, menaksir resiko dan memantau.

3. Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan alat dan bahan yang digunakan dalam proses pengajaran atau pembelajaran. Sadiman dan kawan-kawan (2010: 14) menyatakan media pendidikan sebagai salah satu sumber yang dapat menyalurkan pesan sehingga membantu mengatasi perbedaan gaya belajar, minat, inteligensi, keterbatasan daya indera, cacat tubuh, atau hambatan geografis, jarak, waktu, dan lainnya.

Heinich dan kawan-kawan dalam Arsyad (2009: 4), mengemukakan bahwa media pembelajaran adalah media yang membawa pesan-pesan atau informasi atau informasi yang bertujuan instruksional atau mengandung maksud-maksud pengajaran. Secara umum definisi media merupakan alat untuk membantu mengajar, sedangkan pembelajaran adalah proses belajar itu sendiri. Sehingga media pembelajaran adalah sekumpulan komponen-komponen sumber belajar yang memungkinkan guru dan siswa melakukan kegiatan pembelajaran. Media yang digunakan dalam penelitian ini adalah Trainer Kit Operasional Amplifier LM 741.

Trainer Kit adalah sebuah alat peraga pelatihan dengan *model* dan ukuran yang disesuaikan dengan fungsi serta kegunaannya. *Trainer Kit* merupakan alat yang dipergunakan guna mendukung kegiatan pelatihan, pengenalan materi, dan pendidikan. Umumnya alat peraga *model Trainer Kit* ini lebih banyak dipergunakan pada dunia pendidikan teknik dan kejuruan, seperti SMK atau Lembaga Diklat Kejuruan serta Universitas Teknik.

Karena metode pembelajaran dengan penyampaian materi secara teori saja kurang *optimal*, maka ditingkatkan penyampaian materi secara *optimal* dengan menerapkan *trainer kit* sebagai alat peraga

pelatihan pada setiap kegiatan belajar mengajar antara pengajar dengan murid.

Dalam pencapaian Kompetensi Dasar Rangkaian Penguat Operasional khususnya Rangkaian Penguat Operasional Membalik dan Rangkaian Penguat Tak Membalik dalam penelitian ini maka dirakit Trainer Kit Operasional LM 741.

Kelebihan-kelebihan menggunakan IC LM 741 adalah mudah didapatkan, murah harganya dan dapat diandalkan kinerja operasionalnya. Dalam perakitan komponen pendukung IC LM 741 juga cukup mudah. Dengan penggunaan Trainer Kit Operasional Amplifier LM 741 diharapkan siswa lebih mudah memahami serta menerapkan materi Operasional Amplifier.

Tabel 5. Indikator Validitas Media Minikit Operasional Amplifier LM 741

No	Aspek	Indikator
1	Kualitas isi dan tujuan	Membangkitkan minat dan perhatian siswa
		Memperjelas pengetahuan serta pemahaman terhadap materi dan teori
2	Kualitas instruksional	Relevan dengan tujuan pembelajaran
		Minikit dapat digunakan dari awal sampai akhir pembelajaran
3	Kualitas teknis	Kualitas tampilan
		Mudah digunakan atau dioperasikan
		Kemudahan dipelajari
4	Desain	Fasilitas kinerja
		Efisien biaya dan waktu pembuatan

C. METODOLOGI PENELITIAN

1. Desain Penelitian

Suatu perangkat pembelajaran yang baik memerlukan proses penelitian dan pengembangan. Penelitian dan pengembangan pendidikan berupa perangkat pembelajaran, dilakukan secara siklis dan tervalidasi sehingga diperoleh produk yang baru dan baik. Pendekatan tersebut dipandang tepat karena dapat mengembangkan perangkat pembelajaran yang efektif dan dapat diadaptasikan sesuai dengan kondisi dan kebutuhan sekolah. Pengembangan instruksional menggunakan model 4D oleh Thiagarajan (1974: 5). Model 4D terdiri dari beberapa langkah yaitu *define, design, develop dan disseminate*.

a. Tahap Studi Pendahuluan (*Define*)

Tahap studi pendahuluan seperti pada dilakukan untuk mendapatkan informasi awal terhadap masalah mendasar yang berkaitan dengan kegiatan atau pembelajaran yang perlu ditingkatkan mutunya. Tahap pendahuluan merupakan tahap *research and information collecting dan planning*, dalam model 4D merupakan tahap *define* (Thiagarajan, 1974: 6) yang dimulai dari

analisis awal-akhir, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep, hingga perumusan tujuan pembelajaran.

b. Tahap Desain

Tahap desain seperti dilakukan melalui studi mandiri untuk membuat rancangan awal instrumen penelitian dan perangkat pembelajaran. Tahap desain terdiri dari penyusunan acuan tes, pemilihan media, pemilihan format, dan rancangan awal (Thiagarajan, 1927: 7).

c. Tahap Validasi dan Revisi (*Development*)

Tahap Validasi dan Revisi, bertujuan untuk memodifikasi prototipe (Draf I) instrumen dan bahan perangkat pembelajaran melalui validasi dan penilaian pakar (*expert appraisal*). Tahap ini didapatkan saran/revisi pakar sehingga perangkat menjadi lebih sesuai dan layak dapat digunakan (Thiagarajan, 1974: 8).

Tahap ini diantaranya: (1) validasi instrumen, (2) revisi instrumen, (3) penilaian perangkat pembelajaran menggunakan instrumen yang valid dan reliabel, dan (4) revisi pembelajaran. Hasil akhir dari tahap ini dihasilkan Draf II

d. Tahap Uji Empiris dan Revisi

Tahap uji coba empiris atau uji coba lapangan termasuk dalam tahap pengujian pengembangan (*development testing*) dalam Thiagarajan (1974: 8) yaitu menguji efektifitas perangkat pembelajaran yang telah direvisi sebelumnya di dalam kelas yang sesuai dan melokalisasi bagian yang perlu direvisi untuk mendapatkan hasil yang konsisten dan efektif. Tahap uji empiris dimulai dengan menggunakan perangkat pembelajaran dalam kegiatan pembelajaran, diamati oleh dua orang pengamat dan didapatkan keterlaksanaan pembelajaran, lalu diikuti dan diakhiri dengan penilaian pencapaian kompetensi.

Tabel 6. Tahap Uji Empiris

Tahapan	Metode	Hasil
Uji coba lapangan	X 0	Perangkat berkualitas dan efektif

Pencapaian kompetensi pengetahuan dilakukan dengan memberikan siswa tes uraian ketika telah selesai belajar, Pencapaian kompetensi aspek sikap dilakukan dengan mengikuti pembelajaran dan mengerjakan tes. Pencapaian kompetensi keterampilan dilakukan dengan memberikan siswa soal tes kinerja setelah selesai belajar, lalu diamati kinerjanya.

e. Tahap Produksi dan Penyebaran (*Diseminate*)

Tahap produksi dan diseminasi adalah bagian akhir penelitian. Kegiatan pada tahap ini antara lain: 1) mendeseminasi atau mempublikasikan hasil penelitian melalui seminar, lokakarya, diskusi ilmiah, dan lain-lain, atau 2) memproduksi atau memperbanyak dengan bekerja sama dengan percetakan hingga sampai kepada masyarakat, sekolah, atau lembaga terkait yang membutuhkan.

Hasil yang diharapkan adalah hasil penelitian tersebar luas dan diterima publik, sehingga tidak hanya bermanfaat di kalangan sendiri namun juga bermanfaat

bagi masyarakat luas. Penelitian ini hanya sampai pada upaya pengemasan dan publikasi penelitian melalui web atau blogspot.

2. Teknik Pengumpulan Data

a. Tahap Studi Pendahuluan

Teknik untuk memperoleh informasi dari hasil penilaian perangkat pembelajaran yang digunakan sebelumnya atau keberadaanya adalah observasi terstruktur. Peneliti melakukan observasi terhadap perangkat pembelajaran dan pendukungnya dengan lembar ceklis observasi penilaian perangkat pembelajaran, mengadaptasi instrumen model 4D (Thiagarajan, 1974: 17).

Informasi tentang karakteristik siswa diperoleh dengan teknik wawancara terstruktur terhadap guru yang pernah mengajar siswa yang bersangkutan. Panduan wawancara terstruktur peneliti menggunakan ceklis wawancara analisis siswa, mengadaptasi instrumen pada pengembangan instruksional model 4D (Thiagarajan, 1974: 26). Informasi kompetensi siswa diperoleh dengan teknik dokumentasi terhadap nilai mata diklat produktif atau nilai raport.

Pada tahap analisis tugas, peneliti melakukan studi mandiri dan studi literatur, dimulai dari membuat bagan analisis tugas lalu memeriksa atau mengobservasi kembali sehingga didapatkan uraian keterampilan belajar yang baik. Pemeriksaan kembali atau review terhadap analisis tugas menggunakan ceklis review analisis tugas.

Pada tahap perumusan tujuan pembelajaran merupakan studi mandiri, studi literatur, hasil analisis tugas dan analisis konsep pada tahap sebelumnya untuk membuat perumusan tujuan pembelajaran. Perumusan tujuan pembelajaran merupakan transformasi dari analisis tugas dan analisis konsep, yang perlu diperiksa atau diobservasi kembali sehingga didapatkan rumusan yang baik yaitu telah memenuhi kaidah ABCD.

b. Tahap Desain

Informasi diperlukan pada tahap desain yaitu lengkap tidaknya instrumen validasi dan rancangan awal perangkat pembelajaran menggunakan ceklis daftar instrumen validasi dan penilaian perangkat pembelajaran.

c. Tahap Validasi dan Revisi

Tahap ini memvalidasi instrumen penelitian yaitu validasi instrumen. Tahap ini akan memperoleh data validitas dan reabilitas, menentukan layak tidaknya digunakan dalam penelitian. Instrumen tersebut telah divalidasi logis dan mendapat revisi oleh 3 orang validator yang memiliki keahlian yang sesuai (pakar). Seluruh validator adalah dosen Teknik Elektro.

Validitas logis yang dilakukan terhadap seluruh instrumen penelitian oleh para pakar adalah sebagai berikut: (1) validitas konstruksi, yaitu para pakar menelaah butir-butir pertanyaan atau pernyataan yang mengukur suatu variabel melalui indikator, (2) validitas isi, yaitu para pakar telah menelaah kisi-kisi dari instrumen untuk memastikan bahwa pernyataan atau pertanyaan itu sudah mewakili atau mencerminkan keseluruhan konten atau materi secara proporsional.

Persamaan *mean* untuk rerata validitas perangkat pembelajaran:

$$\bar{x} = \frac{\sum}{1} \quad (\text{Bluman, 2012:106})$$

Keterangan untuk validitas tiap-tiap instrumen

$\bar{x}$ = Rerata validitas

x_i = Skor validitas aspek penilaian ke-i sampai ke-n

n = Banyaknya aspek penilaian

Keterangan untuk validitas instrumen

x_i = Skor validitas dari validator ke-i sampai ke-n

n = Banyak validator

Instrumen memiliki validitas baik bila skor $\bar{x} > \text{good}$ atau $\bar{x} > 3,00$ menurut kriteria validitas pada Tabel 3.5. Kriteria Validitas.

Tabel 7. Kriteria Validitas

No	Kriteria	Skor
1	Sangat Baik	3,01 – 4,00
2	Baik	2,01 – 3,00
3	Cukup	1,01 – 2,00
4	Tidak Baik	0,00 – 1,00

(Diadaptasi dari Best and Kahn, 2006: 322)

Validitas butir soal menggunakan persamaan korelasi product moment, butir soal kriterianya valid bila skor Sig. < 0.05 (Gaur and Gaur, 2009: 105).

$$r = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(N \sum x^2 - (\sum x)^2)(N \sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

(Arikunto, 2006: 170)

Keterangan :

r = Koefisien korelasi product momen sebagai skor validitas butir

N = Banyak sampel

x = Skor butir

y = Skor total

Persamaan indeks kesesuaian kasar untuk menentukan skor reliabilitas perangkat pembelajaran.

$$IKK = \frac{n}{N}$$

Keterangan :

IKK = Indeks kesesuaian kasar

n = Jumlah kode jawaban yang sama

N = Banyaknya obyek yang diamati

Instrumen memiliki reliabilitas baik apabila $IKK > \text{substansial}$ atau $IKK > 0,60$.

Tabel 8. Kriteria Reliabilitas

No.	Kriteria	IKK
1	Sangat Baik	0,81 – 1,00
2	Baik	0,61 – 0,80
3	Cukup	0,41 – 0,60
4	Kurang Baik	0,21 – 0,40
5	Tidak Baik	0,00 – 0,20

(Diadopsi dari Viera and Garret, 2005: 362)

Reliabilitas butir soal menggunakan persamaan *alpha cronbach*, butir soal kriterianya reliabel bila skor *Cronbach's Alpha* > 0,7 (Gaur and Gaur, 2009: 134).

Persamaan *alpha cronbach*:

$$r = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma b^2}{\sigma t^2} \right)$$

(Arikunto, 2006: 196)

Keterangan :

r = Reliabilitas instrumen sebagai koefisien reliabilitas butir
 k = Jumlah butir soal atau pertanyaan
 $\sum \sigma b^2$ = Jumlah varian butir
 $\sum \sigma t^2$ = Jumlah varian total

d. Tahap Uji Empiris dan Revisi

Tahap ini didapatkan data observasi keterlaksanaan pembelajaran dan data pencapaian kompetensi. Keterlaksanaan pembelajaran diamati oleh dua orang pengamat menggunakan instrumen observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan skala *rating*, dilengkapi rubrik penilaian. Pencapaian kompetensi sebagai hasil belajar siswa menggunakan instrumen Lembar Penilaian, (1) Lembar Penilaian KI-1 untuk penilaian aspek spiritual, (2). Lembar Penilaian KI-2 untuk penilaian aspek sosial, (3) Lembar Penilaian KI-3 untuk penilaian kompetensi pengetahuan, dan (4) Lembar Penilaian KI-4 untuk penilaian kompetensi keterampilan.

3. Teknik Analisis Data

a. Validitas Perangkat Pembelajaran

Analisis data validitas pembelajaran menggunakan statistik deskriptif yaitu (1) persamaan *mean* untuk memperoleh skor rerata validitas masing-masing perangkat pembelajaran dan rerata keseluruhannya, (2) persamaan indeks kesesuaian kasar untuk skor reliabilitas. Masing-masing perangkat pembelajaran memiliki validitas baik apabila skor $\bar{x} > \text{good}$ atau $\bar{x} > 3,00$ menurut kriteria validitas.

b. Efektifitas Perangkat Pembelajaran

Analisis data pencapaian kompetensi siswa menggunakan statistik deskriptif dan parametrik yaitu: (1) persamaan *mean* untuk rerata pencapaian kompetensi baik sikap, pengetahuan, keterampilan (2) *Kolmogorov-Smirnov* untuk uji normalitas data, dan (3) uji *t* satu sampel (*one sample t test*) untuk ketuntasan pencapaian kompetensi. Pencapaian kompetensi tercapai bila skor $\bar{x} > \text{good}$ atau $\bar{x} > 3.00$ menurut kriteria pencapaian

kompetensi. Data pencapaian kompetensi siswa harus diuji normalitasnya terlebih dahulu dengan *Kolmogorov-smirnov*. Data uji normalitas pencapaian kompetensi siswa kriterianya normal bila $\text{sig.} > 0.05$ (Corder and Foreman, 2009:32)

Tabel 9. Kriteria Pencapaian Kompetensi Siswa

Predikat	Nilai Kompetensi	
	Pengetahuan & Keterampilan	Sikap
A	3,67 – 4,00	Sangat Baik
A-	3,34 – 3,66	
B+	3,01 – 3,33	Baik
B	2,67 – 3,00	
B-	2,34 – 2,66	Cukup
C+	2,01 – 2,33	
C	1,67 – 2,00	Kurang
C-	1,34 – 1,66	
D+	1,01 – 1,33	
D	0,00 – 1,00	

(Permendikbud No. 81A, 2013: 49)

Pencapaian kriteria kompetensi minimal telah mencapai dan melebihi KKM bila $\text{sig.} < 0.05$ (Gaur and Gaur, 2009: 57).

Persamaan uji *t* satu sampel

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

(Sugiyono, 2010: 250)

Keterangan :

$\bar{x}$ = Skor rerata sampel
 μ_0 = Skor batas ketercapaian kompetensi atau KKM
 s = Skor simpangan baku sampel
 n = Jumlah sampel

c. Kepraktisan Perangkat Pembelajaran

Penentuan kepraktisan perangkat diperoleh dari data lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Data tersebut akan dianalisis menggunakan persamaan *mean*. Pembelajaran terlaksana dengan baik bila skor $\bar{x} > \text{cukup}$ atau $\bar{x} > 2,50$ menurut kriteria keterlaksanaan pembelajaran.

$$\text{Interval kelas} = \frac{\text{nilai tertinggi} - \text{nilai terendah}}{\text{jumlah kelas}}$$

(Bluman, 2012: 2-7)

$$= \frac{4 - 1}{4} = 0,75$$

Tabel 10. Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran

No	Kriteria	Skor
1	Sangat Praktis	3,26 – 4,00
2	Praktis	2,51 – 3,25
3	Cukup Praktis	1,76 – 2,50
4	Tidak Praktis	1,00 – 1,75

D. HASIL PENELITIAN

1. Tahap Studi Pendahuluan (*Define*)

Analisis perangkat dilakukan dengan memperhatikan hasil observasi terhadap perangkat sebelumnya menggunakan ceklis observasi penilaian perangkat pembelajaran (*assessment of instructional materials*).

Tabel 11. Hasil Observasi Perangkat Sebelumnya

No	Aspek Observasi	Hasil
1	Perangkat pembelajaran yang dipergunakan?	Silabus, RPP, Buku Siswa dan Lembar Penilaian
2	Media yang digunakan dalam pembelajaran?	Presentasi materi dengan proyektor, <i>whiteboard</i> /papan tulis, komputer/laptop, <i>software</i> simulator
3	Analisis yang diperlukan dalam pembuatan perangkat dan media pembelajaran?	Perangkat sebelumnya, kebutuhan siswa, sarana dan prasarana sekolah, tren saat ini dalam pendidikan
4	Perangkat pembelajaran berpedoman pada aturan sah seperti Permendiknas?	Ada sebagian
5	Perumusan indikator menggunakan kata kerja operasional merujuk pada taksonomi Bloom?	Ada sebagian
6	Tujuan pembelajaran mengandung unsur audience (A), behaviour (B), condition (C), dan degree (D)?	Ada sebagian
7	Instrumen yang dipergunakan dalam penilaian kompetensi siswa?	Obyektif, kertas dan pensil, Esai, dan tes kinerja
8	Persentase teori dan praktek?	<50%teori dan > 50% praktik
9	Keterlaksanaan pembelajaran dengan perangkat dan media pembelajaran?	Terlaksana dengan beberapa kendala
10	Perangkat dan media pembelajaran dapat dipergunakan oleh siapa saja atau orang lain, apabila guru yang bersangkutan berhalangan?	Ada sebagian

Analisis siswa dilaksanakan menggunakan ceklis wawancara dengan mendokumentasikan hasil pembelajaran mata diklat produktif sebelumnya serta memperhatikan hasil wawancara kepada Ketua Program Studi Teknik Audio Video dan Guru Mata Diklat Produktif Teknik Audio Video.

Ditinjau dari rata-rata nilai kelas hasil pembelajaran siswa menunjukkan hasil yang baik dan

seluruhnya tuntas karena melebihi batas kriteria ketuntasan minimal (KKM).

Tabel 12. Hasil Wawancara Analisis Siswa

No	Item Pertanyaan	Hasil
1	Pada tingkatan apakah kemampuan dan keterampilan siswa saat ini terhadap materi?	Sedang
2	Apakah siswa memiliki latar belakang dengan materi?	Cukup
3	Apakah siswa cenderung memiliki salah pengertian yang besar terhadap materi?	Tidak
4	Bagaimana perilaku umum siswa terhadap materi pelajaran?	Baik
5	Apakah ada sub materi membuat siswa cenderung merasa sangat positif atau negatif?	Ya
6	Model pembelajaran yang disukai siswa?	Praktik
7	Perangkat atau media pembelajaran yang disukai siswa?	Buku siswa, LKS, Trainer, Minikit, <i>Software simulation</i> , Slide Presentasi
8	Bagaimanakah tingkatan bahasa siswa dalam berkomunikasi?	Sedang
9	Gaya bahasa apakah yang siswa sukai dan miliki?	Gaya percakapan umum
10	Apakah siswa memiliki cacat indera yang memerlukan perhatian khusus?	Tidak
11	Apakah siswa dapat menggunakan perangkat pembelajaran dan peralatan?	Ya

Dari pembahasan sebelumnya dapat disimpulkan karakteristik dan kompetensi siswa seluruhnya baik. Perangkat pembelajaran dan media pembelajaran perlu dirancang sesuai dengan analisis tersebut diharapkan dapat meningkatkan hasil pencapaian kriteria kompetensi minimal dari sebelumnya.

Beberapa hal sebagai bahan pertimbangan adalah: (1) buku siswa dirancang sederhana dan dilengkapi gambar yang diperlukan untuk memudahkan pemahaman siswa, (2) Media Kit Penguat Operasional LM 741 perlu dibuat untuk memudahkan siswa memperdalam Rangkaian Operasional Amplifier, dan (3) Model pembelajaran inkuiri dipilih untuk melatih keterampilan berpikir siswa. Sehingga dapat memaksimalkan kompetensi siswa.

2. Tahap Validasi dan Revisi (*Development*)

Instrumen penelitian dan perangkat pembelajaran telah divalidasi oleh 3 validator yang memiliki keahlian yang sesuai atau pakar dalam bidangnya, setelah perangkat pembelajaran diketahui kualitasnya lalu diadakan perbaikan sesuai masukan yang diberikan.

terdiri dari: pencapaian kompetensi sikap spiritual (KI-1), pencapaian kompetensi sikap sosial (KI-2), pencapaian kompetensi pengetahuan (KI-3) dan pencapaian kompetensi keterampilan (KI-4).

Tabel 13. Validitas Instrumen Penelitian

No	Instrumen	Skor
1	Instrumen observasi penilaian perangkat pembelajaran	3,00
2	Instrumen wawancara analisis siswa	3,00
3	Instrumen review analisis tugas	3,33
4	Instrumen review perumusan tujuan pembelajaran	4,00
5	Instrumen validasi Silabus	4,00
6	Instrumen validasi RPP	4,00
7	Instrumen validasi Buku Guru	4,00
8	Instrumen validasi Buku Siswa	4,00
9	Instrumen validasi LKS	4,00
10	Instrumen validasi Media Kit Op-Amp LM 741	4,00
11	Instrumen validasi Soal	4,00
12	Instrumen validasi Lembar Penilaian	3,67
13	Instrumen validasi Keterlaksanaan Pembelajaran	3,67
Rerata		3,76

Reliabilitas Instrumen Penelitian adalah 0,85 dengan kriteria Sangat Baik.

Tabel 14. Validitas Perangkat Pembelajaran.

No	Perangkat Pembelajaran	Validitas			
		V1	V2	V3	Rata-rata
1	Silabus	3.07	3.30	3.33	3.23
2	RPP-1	3.15	3.37	3.22	3.25
3	RPP-2	3.15	3.37	3.22	3.25
4	Buku Guru	3.26	3.37	3.37	3.33
5	Buku Siswa	3.19	3.38	3.33	3.30
6	LKS	3.00	3.24	3.29	3.18
7	Media LM741	3.00	3.33	3.78	3.37
8	Soal	3.62	3.08	3.60	3.43
9	LP KI-1	3.33	3.33	3.83	3.50
10	LP KI-2	3.33	3.33	3.83	3.50
11	LP KI-3	3.17	3.21	3.37	3.25
12	LP KI-4	3.33	3.08	3.25	3.22
Rerata Kumulatif		3.27	3.25	3.47	3.33

Berdasarkan deskripsi sebelumnya dan data pada Tabel10. Validitas Perangkat Pembelajaran, maka dapat disimpulkan bahwa seluruh perangkat pembelajaran memiliki rerata validitas 3,33 dengan kriteria sangat baik sehingga memenuhi syarat kelayakan dan dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

3. Uji Empiris.

Hasil uji empiris perangkat pembelajaran merupakan hasil pencapaian kompetensi siswa sebagai salah satu aspek keefektifan perangkat pembelajaran

Tabel 15. Pencapaian Kompetensi Siswa

No	KI-1	KI-2	KI-3	KI-4
1	3.50	3.30	3.47	3.47
2	3.50	3.20	3.47	3.39
3	3.25	3.20	3.47	3.33
4	3.25	3.20	3.13	3.31
5	3.25	3.40	3.60	3.46
6	3.75	3.20	3.40	3.40
7	3.50	3.30	3.20	3.37
8	3.50	3.70	3.40	3.59
9	3.50	3.40	3.20	3.46
10	3.50	3.40	3.33	3.49
11	3.25	3.30	3.20	3.38
12	3.50	3.40	3.53	3.57
13	3.50	3.50	3.53	3.49
14	3.75	3.40	3.33	3.43
15	3.25	3.40	3.33	3.43
16	3.75	3.80	3.87	3.82
17	3.25	3.20	3.20	3.36
18	3.75	3.30	3.33	3.34
19	3.25	3.50	3.47	3.54
20	3.75	3.50	3.40	3.56
21	3.25	3.10	3.00	3.24
22	3.25	3.10	3.00	3.25
23	3.25	3.10	3.07	3.20
24	3.25	3.30	3.33	3.38
25	3.25	3.50	3.47	3.56
26	3.25	3.20	3.00	3.32
Rerata	3.42	3.34	3.34	3.43

Dari Tabel 15. Pencapaian Kompetensi Kemampuan Siswa diketahui bahwa seluruh siswa mendapatkan nilai diatas batas ketuntasan minimal. Sehingga dapat dinyatakan tuntas pada pembelajaran kompetensi dasar rangkaian penguat membalik dan tak membalik. Jika dilakukan prosentase maka jumlah siswa yang tuntas adalah 100%. Dari data pencapaian kompetensi kemampuan siswa dilakukan analisis hasil belajar siswa, untuk mengetahui tingkat signifikansi kelulusan siswa dengan melakukan uji normalitas data. Data dikatakan normal jika $p\text{-value} > 0,05$. Berikut hasil analisis normalitas data.

Tabel 16. Analisis Normalitas Data

No.	Hasil Belajar	$p\text{-value}$	Sig.	Kriteria
1	Sikap Spiritual	0,974	0,05	Normal
2	Sikap Sosial	0,791	0,05	Normal
3	Pengetahuan	0,622	0,05	Normal
4	Keterampilan	0,960	0,05	Normal

Berdasarkan Tabel 16. Analisis Normalitas Data, maka dapat disimpulkan bahwa data hasil belajar siswa berdistribusi normal.

Dalam uji *One sampel T Test*, dapat dikatakan signifikan jika $p\text{-value} < 0,05$.

Tabel 17. Analisis *One Sampel T Tes*

No.	Hasil Belajar	tes value	p-value	t
1	Sikap Spiritual	3,00	0,00	10,915
2	Sikap Sosial	3,00	0,00	10,093
3	Pengetahuan	2,66	0,00	16,748
4	Keterampilan	2,66	0,00	29,680

Dari Tabel 17. Analisis *One Sampel T Test*, dapat disimpulkan bahwa proses belajar mengajar dengan model inkuiri yang dilakukan dapat diserap dengan baik oleh siswa sehingga menunjukkan ketuntasan hasil belajar.

Tabel 18. Pencapaian Kompetensi Keterampilan Berpikir

No	Keterampilan Berpikir	KD 1	KD 2	KI-41
1	Merumuskan masalah	3.77	3.92	3.85
2	Merumuskan hipotesis	3.38	3.42	3.40
3	Mengidentifikasi variabel kontrol	3.35	3.46	3.40
4	Mengidentifikasi variabel manipulasi	3.19	3.42	3.31
5	Mengidentifikasi variabel respon	3.35	3.42	3.38
6	Menyebutkan definisi variabel manipulasi	3.19	3.23	3.21
7	Menyebutkan definisi variabel respon	3.27	3.31	3.29
8	Mengumpulkan data eksperimen	3.27	3.35	3.31
9	Melakukan analisis data	3.27	3.42	3.35
10	Menarik simpulan berdasarkan data pengamatan	3.38	3.50	3.44
Rata-rata		3.34	3.45	3.39

Tabel 19. Pencapaian Kompetensi Keterampilan Kinerja

No.	Keterampilan Kinerja	KD 1	KD 2	KI-4.3
1	Persiapan Kerja	3.45	3.72	3.58
2	Proses	3.44	3.44	3.44
3	Hasil Kerja	3.50	3.65	3.58
4	Keselamatan kerja	3.50	3.54	3.52
5	Waktu penyelesaian praktek	3.38	3.46	3.42

Rata-rata	3.45	3.54	3.49
-----------	------	------	------

Respon siswa sebagai salah satu aspek keefektifan perangkat pembelajaran diamati melalui lembar angket siswa.

Tabel 20. Respon Siswa Terhadap Perangkat Pembelajaran Op-Amp LM 741

No	Aspek	Respon		Prosen
		Suka	Tidak Suka	
1	Materi pembelajaran	23	3	88,46%
	Model pembelajaran	24	2	92,31%
	Media pembelajaran	24	2	92,31%
	Teknik penilaian	23	3	88,46%
2	Memudahkan mempelajari rangkaian penguat operasional	24	2	92,31%
	Memudahkan merakit rangkaian penguat operasional	23	3	88,46%
	Membuat lebih disiplin	23	3	88,46%
	Membuat lebih tekun	24	2	92,31%
	Menjadikan mudah bekerjasama	24	4	92,31%
	Menjadikan lebih bertanggungjawab	24	2	92,31%
	Mengasah kemampuan mencari tahu	23	3	88,46%
Rata-rata				90,56%

Keterlaksanaan pembelajaran sebagai aspek kepraktisan perangkat pembelajaran diamati ketika pembelajaran berlangsung menggunakan lembar pengamatan.

Tabel 21. Keterlaksanaan Pembelajaran.

No	Kegiatan Pembelajaran	Skor		
		V1	V2	Rerata
1	Kegiatan Pendahuluan	3,83	3,92	3,88
2	Kegiatan Inti	3,80	3,90	3,85
3	Kegiatan Penutup	3,80	3,90	3,85
Rerata		3,81	3,90	3,86

E. PENUTUP

1. Simpulan

a. Validitas Perangkat Pembelajaran

Dari analisis data terhadap validitas instrumen penelitian yang digunakan memvalidasi perangkat pembelajaran, skor validitasnya 3,76 dan reliabilitasnya 0,85. Dengan melihat hasil tersebut maka instrumen layak digunakan untuk langkah penelitian selanjutnya.

Perangkat pembelajaran memiliki skor validitas perangkat rata-rata 3.33 sehingga dapat disimpulkan

bahwa perangkat tersebut berkualitas. Seluruh perangkat pembelajaran tersebut layak digunakan pada tahap uji empiris.

b. Efektifitas Perangkat Pembelajaran

Dalam kompetensi sikap spiritual siswa telah menunjukkan sikap dengan kriteria Sangat Baik. Pencapaian kompetensi aspek sikap sosial siswa juga telah menunjukkan sikap Sangat Baik ketika proses pembelajaran berlangsung. Siswa selalu menunjukkan sikap jujur, disiplin, percaya diri, bertanggung jawab dan menjaga kerapian serta kebersihan tempat belajar

Pencapaian kompetensi pengetahuan pada kompetensi dasar rangkaian penguat membalik dan penguat tak membalik adalah sangat baik dengan skor 3,30.

Pencapaian kompetensi keterampilan berpikir meliputi: kemampuan merumuskan masalah dengan nilai 3,85; merumuskan hipotesis dengan nilai 3,40; mengidentifikasi variabel kontrol dengan nilai 3,40; mengidentifikasi variabel manipulasi dengan nilai 3,31; mengidentifikasi variabel respon dengan nilai 3,38; menyebutkan definisi variabel manipulasi dengan nilai 3,21; menyebutkan definisi variabel respon dengan nilai 3,29; mengumpulkan data eksperimen dengan nilai 3,31; melakukan analisis data dengan nilai 3,35; dan menarik simpulan berdasarkan data pengamatan dengan nilai 3,44.

Pencapaian kompetensi keterampilan kinerja meliputi: persiapan kerja dengan nilai 3,63; proses dengan nilai 3,67; hasil kerja dengan nilai 3,58; keselamatan kerja dengan nilai 3,52 dan waktu penyelesaian praktek dengan nilai 3,50.

Respon siswa terhadap komponen pembelajaran meliputi materi pembelajaran, media dan teknik penilaian dengan prosentase rata-rata adalah diatas 93% dari jumlah siswa. Siswa menunjukkan respon positif terhadap perangkat pembelajaran Op-Amp LM 741.

c. Kepraktisan Perangkat Pembelajaran

Proses pembelajaran dapat terlaksana dengan baik dengan nilai rata-rata keterlaksanaan pembelajaran 3,66 maka perangkat pembelajaran Op-Amp LM 741 praktis untuk digunakan..

2. Saran-saran

Dalam proses pembelajaran berbasis inkuiri yang melatih keterampilan berpikir siswa memerlukan keterampilan dasar tentang proses-proses keterampilan berpikir. Dengan adanya keterampilan dasar ini maka siswa akan lebih mudah memahami proses-proses dalam pembelajaran inkuiri yang lebih kompleks.

a. Validitas Perangkat Pembelajaran

Dalam pencapaian validitas perangkat pembelajaran agar mencapai validitas yang tinggi maka diperlukan perencanaan yang matang serta ketelitian dalam menyusun perangkat pembelajaran yang baik.

b. Efektifitas Perangkat Pembelajaran

Aspek dalam efektifitas perangkat pembelajaran adalah hasil kompetensi siswa dan respon siswa. Batas nilai kompetensi siswa untuk kompetensi sikap dengan

kompetensi pengetahuan serta keterampilan adalah berbeda. Sehingga dalam penilaian sikap siswa perlu diamati secara berkelanjutan. Aspek sikap juga diperhatikan tidak hanya di ruang kelas tetap bisa juga diamati di sekitar sekolah yakni sebelum kegiatan belajar dimulai atau setelah pembelajaran di sekolah..

Proses latihan yang teratur dan berjenjang akan meningkatkan hasil belajar keterampilan siswa. Dengan adanya program yang terarah maka akan meningkatkan keterampilan berpikir siswa. Respon siswa yang tinggi sangat mempengaruhi hasil belajar siswa. Dengan adanya minat yang tinggi terhadap model, materi dan media maka siswa akan senang dalam melakukan kegiatan pembelajaran.

c. Kepraktisan Perangkat Pembelajaran

Keterlaksanaan pembelajaran sebagai salah satu aspek kepraktisan perangkat pembelajaran dipengaruhi oleh perencanaan kegiatan pembelajaran yang baik. Dengan adanya perencanaan yang baik maka kegiatan pembelajaran akan terlaksana dengan baik. Kemampuan dalam mengelola kelas serta mengontrol siswa juga mempengaruhi keterlaksanaan pembelajaran. Kerjasama guru dan siswa yang baik akan menciptakan terlaksananya pembelajaran sesuai tujuan pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, Lorin W, Krathwol D.R. (2001). *A taxonomy for learning teaching and assesing, a revision of bloom's taxonoy of educational objectives*. New York: Addison Wesley Long Man. Inc.
- Arends, Richard. (2008). *Learning to teach*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Arikunto, Suharsimi. (2006). *Prosedur penelitian. Suatu pendekatan praktik*. Jakarta: Penerbit Rineka Cipta.
- Arikunto, Suharsimi. (2012). *Dasar-dasar evaluasi pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arsyad, A. (2009). *Media pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Bluman, Allan G, (2012). *Elementary statistic: A step by step approach*. New York: McGraw-Hill.
- Borich, Gary D. Dkk. (2006). *Teaching strategies that promote thinking models and curriculum approaches*, Singapore: Mc Graw-Hill Education.
- Callahan J.F. Clark, L.H. Kellough, R.D. (1992). *Teaching in The Middle and Secondary Schools*. New York. Macmillan Publishing Company.
- Darmawati, (2011). *Model pembelajaran inkuiri berbasis paket program simulasi PhET untuk melatih keterampilan proses sains siswa pada konsep listrik*

- dinamis*". (Tesis magister pendidikan tidak dipublikasikan). Universitas Negeri Surabaya.
- Depdiknas. (2006). *Model silabus dan rencana pelaksanaan pembelajaran*. Jakarta: BSNP.
- Depdiknas. (2007). *Peraturan menteri pendidikan nasional republik indonesia nomor 41 tahun 2007 tentang standar proses untuk satuan pendidikan dasar dan menengah*. Jakarta: BSNP.
- Depdiknas. (2013). *Peraturan menteri pendidikan nasional nomor 81A tentang implementasi kurikulum 2013*. Jakarta: Depdiknas.
- Dunnette, M.D. (1976). *Aptitudes, abilities, and skills, handbook of industrial and organizational psychology*. Chicago: Rand McNally.
- Gaur, A. S and Gaur. (2008). *Statistical methods for practice and researh*. California.
- Howe, A.C. and Jones, L. (1993). *Enganging children in science*. NewYork: Merill.
- Haertel, E. and Herman, J. (2005). *A historical perspective on validity*. Los Angeles: The Regents of the University of California.
- Hasanah. (2008). *Pengembangan perangkat pembelajaran biologi dengan model inkuiri di SMA Nahdatul Ulama 1 Gresik*. (Tesis magister pendidikan tidak dipublikasikan).Universitas Negeri Surabaya.
- Langrehr, J. (2006). *Mengajar Anak-anak Kita untuk Berpikir*. Terjemahan oleh Alexander Sindoro. Batam: Interaksara.
- Marzano R. J. (2006). *Classsroom Grading Work*. United State Association for Supervision and Curriculum Development.
- Mulyasa, E. (2010). *Kurikulum tingkat satuan pendidikan*. Bandung PT Remaja Rosdakarya.
- Musfiqon, M. (2012). *Pengembangan media dan sumber pembelajaran*. Jakarta: PT Prestasi Pustaka Karya.
- National Research Council. (2001). *Inquiry and national science education standar*. Washington DC: National Academy Press.
- Nieveen, Nienke. (1999). *Design approaches and tools in education and training*. Dardrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Nur, Muhammad. (2008). *Pengajaran berpusat kepada siswa dan pendekatan konstruktivis dalam pengajaran*. Surabaya: Unipres Unesa.
- Nur, Muhammad. (2009). *Modul keterampilan proses sains*. Surabaya: Unipres Unesa.
- Phye, Gary D. (1997). *Handbook of classroom assessment learning, achievement, and adjustment*, California: Academic Press, Inc.
- Pribadi, Benny A. (2009). *Model desain sistem pembelajaran*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Robert, Clayton. (2002). *Operational amplifier*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Roestiyah, N.K. 1998. *Strategi belajar mengajar*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Rothell, W. J., & Kazanas, H. C. (1998). *Mastering the instructional design: A systematic aproach*. San Fransisco: Pfeiffer.
- Sanjaya, W. (2012). *Perencanaan dan desain sistem pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Schunk, Daleh. (2012). *Learning theories: An educational prespective*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Slavin. E. Robert. (2011). *Psikologi pendidikan: Teori dan praktik*. Jakarta: Indeks
- Spitzer, D. R. (2005). "Learning effectiveness measurement". *Anvances in Developing Human Resources*. Vol. 7 no. 1 pp. 55-57.
- Sugiyono. (2010). *Metode penelitian pendidikan: Pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Penerbit CV. Alfabeta.
- Sugiyono. (2011). *Statistika untuk penelitian*. Bandung: Penerbit CV. Alfabeta.
- Thiagarajan, Sivasailam & Other. (1974). *Instruksional development for trainingg teacher of exceptional children a sourcebook*. Bloomington: Centre For Innovation On Teaching the Handicapped.
- Trianto. (2008). *Model pembelajaran inovatif berorientasi konstrutivistik*. Surabaya: Pustaka Ilmu
- Wahidmurni, Mustikawan dan Ridho. (2008). *Evaluasi pembelajaran (evaluasi dan praktik)*. Yogyakarta: Nuha Letera.
- Wenno I.H. (2008). *Strategi belajar mengajar sains berbasis kontekstual*, Yogyakarta: Penerbit Inti Media.
- Widjajanti, Endang (2008). *Kualitas lembar kerja siswa*. Makalah dalam kegiatan pengabdian pada

masyarakat di Ruang Sidang Kimia FMIPA UNY,
tanggal 22 Agustus 2008.

