

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MENERAPKAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE GROUP INVESTIGATION (GI) BERBANTUAN SOFTWARE ISIS PROTEUS DAN CODEVISIONAVR UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN TEKNIK MIKROPOSESSOR.

Mohamad Yusuf Yudha Pratama

S1 Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
E_mail: yusuf.yudha91@gmail.com

Meini Sondang S.

Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
E_mail: meini.sondang@yahoo.co.id

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan perangkat pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI) berbantuan *software* ISIS Proteus dan CodeVisionAVR, melatih nilai-nilai karakter serta mengetahui ketuntasan belajar siswa yang meliputi pengetahuan dan keterampilan (keterampilan proses dan psikomotor), terhadap pembelajaran mata pelajaran teknik mikroprosesor.

Penelitian ini dilakukan dalam empat tahap, yakni (1) pendahuluan; (2) mendesain perangkat pembelajaran dengan mengacu model pengembangan *instructional development cycle*; (3) validasi dan revisi; (4) mengujicobakan perangkat pembelajaran pada 36 siswa kelas X TEI SMK Negeri 3 Jombang. Rancangan uji coba menggunakan *One-Group Pretest-Posttest Design*. Untuk memperoleh data peningkatan hasil belajar kognitif produk yang diperlukan, maka pada penelitian ini menggunakan teknik analisis menggunakan uji *Sign test* dan uji *Binomial test*.

Temuan hasil penelitian yakni perangkat pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* yang terdiri dari silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa (LKS) dilengkapi Kunci LKS, dan Lembar Penilaian (LP) dilengkapi dengan Kunci LP dikategorikan baik. Nilai-nilai karakter siswa diantaranya saling menghargai, tidak mudah putus asa, bertanggung jawab, bekerja sama, dan jujur memperoleh nilai kompetensi baik. Persentase ketuntasan belajar pengetahuan siswa sebesar 91,7%, persentase ketuntasan ketrampilan proses siswa sebesar 100%, sedangkan persentase ketuntasan belajar ketrampilan psikomotor siswa sebesar 100%. Pada uji *sign test* diperoleh nilai Z sebesar -5.747 dan signifikansi sebesar 0.00 sehingga disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar pengetahuan siswa sebelum dan sesudah diberikannya model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation*. Pada uji *binomial test* diperoleh nilai signifikansi sebesar 0.00 sehingga disimpulkan bahwa kompetensi yang dimiliki siswa lebih tinggi dari KKM yang telah ditentukan oleh sekolah dan hasil belajar meningkat dari sebelumnya.

Kata Kunci: model pembelajaran kooperatif GI, *software* ISIS Proteus dan CodeVisionAVR.

Abstract

The aims of this research were to develop learning set by using cooperative instruction model type of Group Investigation (GI) assisted by software ISIS Proteus and CodeVisionAVR, trained character values and to know students learning completeness including cognition and skill (process and psychomotor), toward learning of subject microprocessor engineering.

This research conducted in four stages, (1) introduction; (2) designs learning set according to development model of Instructional Development Cycle; (3) validation and revision; (4) trial learning set to 36 students of classroom X TEI SMK Negeri 3 Jombang. Design of trial was using One-group Pretest-Posttest Design. To obtain the improvement data of cognitive learning achievement of required product, then in this research used techniques analysis of Sign Test and Binomial Test.

Finding result of this research are learning set by using cooperative instruction model type of Group Investigation composed of Syllabus, Lesson Plan, Work Sheet equipped with the answer, and Assessment Sheet categorized good. Student character values that are respect each other, not easy to discourage, responsible, cooperative, and honest obtained competence score good. Percentage of student cognitive learning completeness was 91.7%, the completeness percentage of student process skill was 100%, while percentage of student psychomotor skill was 100%. At Sign Test obtained Z score was 5.747 and significance 0.00 then concluded that there is significant difference between student cognitive learning achievement before and after applied instruction model type of Group Investigation. At Binomial Test obtained significance 0.00 then concluded that the competence owned by student higher than KKM determined by school and learning achievement was improved than before.

Keywords: GI of cooperative learning model, software ISIS Proteus and CodeVisionAVR.

PENDAHULUAN

Pendidikan memegang peranan penting bagi terciptanya kualitas suatu bangsa. Suatu bangsa dikatakan sebagai bangsa yang maju apabila memiliki Sumber Daya Manusia (SDM) yang memiliki wawasan luas yang diperoleh melalui sistem pendidikan. Pendidikan menurut Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional pasal 1 ayat 1 adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta ketrampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan Negara.

Untuk mewujudkan tujuan pendidikan nasional tersebut diperlukan profil kualifikasi kemampuan lulusan yang dituangkan dalam standar kompetensi lulusan. Menurut Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 54 tahun 2013 tentang Standar Kompetensi Lulusan (SKL), menyatakan bahwa kompetensi merupakan kemampuan bersikap, berfikir, dan bertindak secara konsisten sebagai perwujudan dari pengetahuan, sikap, dan keterampilan yang dimiliki peserta didik.

Berdasarkan observasi awal yang dilakukan oleh peneliti, prestasi belajar pada siswa Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 3 Jombang tahun ajaran 2012/2013 belum seluruhnya mencapai hasil belajar yang optimal. Penguasaan siswa pada mata pelajaran Dasar Kompetensi Kejuruan sebagian belum mencapai ketuntasan belajar sesuai dengan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Perangkat pembelajaran yang berkualitas baik berupa media pembelajaran maupun bahan ajar (Silabus, RPP, LKS, dan lembar penilaian) diperlukan untuk digunakan sebagai alat bantu dalam menyampaikan materi ajar.

Menurut Permendikbud Nomor 65 Tahun 2013 menyatakan bahwa proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreatifitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik. Pembelajaran di SMK Negeri 3 Jombang saat ini menggunakan model pembelajaran ceramah (*lecturing*). Saat proses pembelajaran sedang berlangsung di dalam kelas, aktivitas yang dilakukan siswa sebatas mendengarkan dan membuat catatan tentang materi yang disampaikan. Guru menjadi satu-satunya sumber ilmu dan menjadi pusat perhatian saat proses pembelajaran berlangsung. Hal ini membuat siswa cenderung bersikap pasif dan menimbulkan suasana pembelajaran yang membosankan yang tentu saja ini dapat menurunkan efektivitas pembelajaran yang

membuat sebagian siswa yang memiliki motivasi belajar rendah akan semakin tertinggal dan semakin tidak tertarik terhadap materi yang disampaikan yang kemudian mengakibatkan tidak tercapainya ketuntasan belajar sesuai dengan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang telah ditentukan.

Untuk memecahkan masalah yang terjadi dalam proses pembelajaran, diperlukan model pembelajaran yang inovatif, salah satunya adalah Model Pembelajaran Kooperatif (MPK). Menurut Nur (2008a: 1) Model Pembelajaran Kooperatif merupakan teknik-teknik kelas praktis yang dapat digunakan guru setiap mata pelajaran, mulai dari keterampilan-keterampilan dasar sampai pemecahan masalah yang kompleks. Ada banyak jenis Model Pembelajaran Kooperatif yang bisa diterapkan dalam pembelajaran, salah satunya adalah Model Pembelajaran Kooperatif tipe *Group Investigation* (GI).

Menurut Sharan dan Sharan dalam Slavin (2005: 24-25) *Group Investigation*, merupakan perencanaan pengaturan-kelas yang umum dimana para siswa bekerja dalam kelompok kecil menggunakan pertanyaan kooperatif, diskusi kelompok, serta perencanaan dan proyek kooperatif. Dalam metode ini para siswa dibebaskan membentuk kelompoknya sendiri yang terdiri dari dua sampai enam orang anggota. Kelompok ini kemudian memilih topik-topik dari unit yang telah dipelajari oleh seluruh kelas, membagi topik-topik ini menjadi tugas-tugas pribadi, dan melakukan kegiatan yang diperlukan untuk mempersiapkan laporan kelompok. Tiap kelompok lalu mempresentasikan atau menampilkan penemuan mereka dihadapan seluruh kelas.

Menurut Slavin (2005: 216) hal penting bagi *Group Investigation* adalah perencanaan kooperatif siswa atas apa yang dituntut dari mereka. Anggota kelompok mengambil bagian dalam merencanakan berbagai dimensi dan tuntutan dari proyek mereka. Bersama mereka menentukan apa yang mereka ingin investigasikan sehubungan dengan upaya mereka untuk menyelesaikan masalah yang mereka hadapi; sumber apa yang mereka butuhkan; siapa akan melakukan apa; dan bagaimana mereka akan menampilkan proyek mereka yang sudah selesai dihadapan kelas. Biasanya ada pembagian tugas dalam kelompok yang mendorong tumbuhnya interdependensi yang bersifat positif diantara anggota kelompok.

Menurut Kagan (2009: 17.9) terdapat 4 karakter dasar dalam model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* diantaranya sebagai berikut. (a) Investigasi, ruang kelas menjadi "komunitas penyelidikan" dan setiap siswa merupakan peneliti dari topik kelas atau masalah. (b) Interaksi, siswa berinteraksi dalam kelompok kecil di seluruh tahap penyidikan. (c) Interpretasi, siswa menafsirkan temuan dari informasi yang mereka kumpulkan dari berbagai sumber. (d) Motivasi intrinsik, siswa secara intrinsik termotivasi

oleh peran aktif mereka dalam tugas dan rasa ingin tahu alami mereka dalam materi pelajaran. Menurut Kagan (2009: 17.9) ada enam fase-fase dalam pembelajaran *Group Investigation* seperti yang tersajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Sintaks Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation*

FASE-FASE	AKTIVITAS
Fase 1 <i>Identifying the topic and organizing pupils into research groups</i> Mengidentifikasi topik dan mengorganisasikan siswa ke grup penelitian.	Menyeimbangkan antara kebutuhan untuk mengorganisir siswa ke dalam kelompok heterogen dan kebutuhan untuk memungkinkan siswa dalam memilih topik penyelidikan.
Fase 2 <i>Planning the learning task</i> Perencanaan tugas belajar.	Anggota kelompok atau pasang anggota kelompok menentukan subtopik untuk penyelidikan. Kelompok tersebut memutuskan apa dan bagaimana untuk belajar. Mereka menetapkan tujuan pembelajaran.
Fase 3 <i>Carrying out the investigation</i> Penyelenggaraan investigasi.	Komunikasi multilateral ditekankan ketika siswa berkomunikasi dengan teman, guru, kelompok lain, dan nara sumber lainnya. Mereka mengumpulkan informasi, menganalisis dan mengevaluasi data, dan mencapai kesimpulan.
Fase 4 <i>Preparing the final report</i> Mempersiapkan laporan akhir.	Siswa menyiapkan laporan, peristiwa atau ringkasan. Siswa mengatur, membuat abstrak, dan mensintesis informasi. Kelompok memutuskan isi dan format presentasi mereka, seorang ketua dari perwakilan kelompok mengoordinasikan pekerjaan kelompok.
Fase 5 <i>Presenting the final report</i> Menyajikan laporan akhir.	Pameran, sandiwara, debat, dan laporan yang sesuai format.
Fase 6 <i>Evaluation</i> Evaluasi.	Penilaian pembelajaran pada tingkat yang lebih tinggi ditekankan termasuk aplikasi, sintesis, dan kesimpulan. Guru dan siswa dapat berkolaborasi pada evaluasi, ketua kelompok dapat bekerja dengan guru dalam menciptakan ujian.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Novida Suwita Sari (2013: ix) menunjukkan bahwa hasil belajar siswa kelas X TEI 1 SMK Negeri 3 Boyolangu Tulungagung yang diajar dengan menerapkan pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI) menunjukkan peningkatan prestasi belajar. Hal ini dapat dilihat dari presentase keterampilan berfikir yang di miliki siswa sebesar 12.5% untuk keterampilan berfikir tingkat ingatan dan 87.5% untuk keterampilan berfikir tingkat dasar, siswa menyatakan sangat setuju dengan pernyataan mengerjakan tugas-tugas sekolah yang diberikan guru dapat menunjang kesuksesan dalam belajar sebesar 69.7% dan presentase yang menyatakan setuju sebesar 30.3%. Dapat disimpulkan bahwa penggunaan model pembelajaran ini dapat digunakan dalam proses pembelajaran agar siswa mampu meningkatkan hasil belajar sehingga dapat mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang telah ditentukan

serta membantu siswa dalam mengembangkan dan menguasai keterampilan proses guna menunjang proses pembelajaran agar lebih berkualitas.

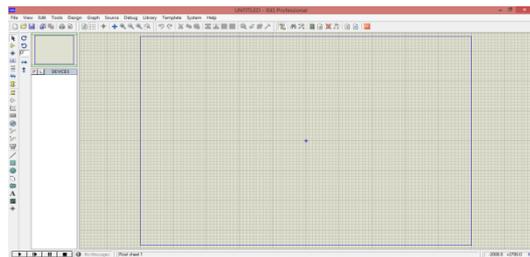
Menurut Ratna Prilianti (bdksemarang.kemenag.go.id, 2014) Pendekatan *scientific* yang digunakan dalam kurikulum 2013 menuntut proses pembelajaran dengan berbasis pendekatan ilmiah harus dipandu dengan kaidah-kaidah pendekatan ilmiah. Pendekatan ini bercirikan penonjolan dimensi pengamatan, penalaran, penemuan, pengabsahan, dan penjelasan tentang suatu kebenaran. Pembelajaran dengan metode *scientific* memiliki karakteristik sebagai berikut: (1) berpusat pada siswa; (2) melibatkan keterampilan proses sains dalam mengonstruksi konsep, hukum atau prinsip; (3) melibatkan proses-proses kognitif yang potensial dalam merangsang perkembangan intelek, khususnya keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa; (4) dapat mengembangkan karakter siswa. Menurut Dimiyati dan Mudjiono dalam Rahayu dkk. (2011: 106) Pendekatan keterampilan proses adalah wawasan atau anutan pengembangan keterampilan-keterampilan intelektual, sosial, dan fisik yang bersumber dari kemampuan-kemampuan mendasar yang pada prinsipnya telah ada dalam diri pebelajar.

Menurut Indrawati dalam Trianto (2013: 144-147) keterampilan proses terbagi menjadi dua tingkatan, yaitu keterampilan proses tingkat dasar (*basic since proses skill*) dan keterampilan proses terpadu (*integrated science process skill*). Keterampilan proses tingkat dasar meliputi: observasi, klasifikasi, komunikasi, pengukuran, prediksi, dan interferensi. Sedangkan keterampilan proses terpadu meliputi: menentukan variabel, menyusun tabel data, menyusun grafik, memberi hubungan variabel, memproses data, menganalisis, penyelidikan, menyusun hipotesis, menentukan variabel secara operasional, merencanakan penyelidikan, dan melakukan eksperimen. Keterampilan proses perlu dilatihkan atau dikembangkan dalam pengajaran karena keterampilan proses mempunyai peran-peran sebagai berikut. (a) Membantu siswa belajar mengembangkan pikiran. (b) Memberi kesempatan kepada siswa untuk melakukan penemuan. (c) Meningkatkan daya ingat. (d) Memberikan kepuasan intrinsik bila anak telah berhasil melakukan sesuatu. (e) Membantu siswa mempelajari konsep-konsep sains. Sehingga dapat disimpulkan mengajarkan keterampilan proses pada siswa akan membuat siswa mampu menjadi lulusan yang inovatif dan kreatif, berpikir kritis, mampu membuat keputusan yang tepat serta mampu memecahkan masalah yang nantinya bisa menjadi bekal dalam menghadapi dunia kerja.

Selain model pembelajaran yang digunakan diatas serta juga melatih keterampilan proses, penggunaan media pembelajaran juga dapat menjadi penunjang keaktifan siswa dalam proses pembelajaran. Media pembelajaran yang digunakan

dalam penelitian ini adalah ISIS Proteus dan CodeVisionAVR.

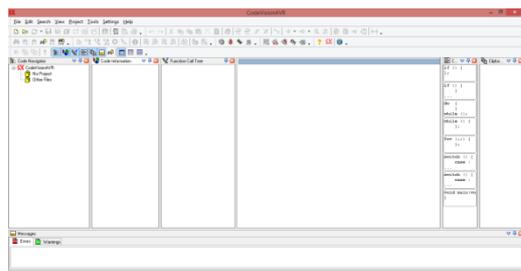
Menurut Rangkuti (2011: 3-4) ISIS merupakan singkatan dari *Intelegent Schematic Input System* merupakan salah satu program simulasi yang terintegrasi dengan Proteus dan menjadi program utamanya. ISIS dirancang sebagai media untuk menggambar skematik rangkaian elektronik yang sesuai dengan standar internasional. Dalam ISIS juga di masukkan sebuah program ProSPICE yang berguna untuk mensimulasikan skematik rangkaian, sehingga ISIS dapat menjadi program simulator rangkaian elektronika yang interaktif.



Gambar 1. Struktur ISIS Proteus

Penelitian tentang penggunaan media pembelajaran berbasis ISIS Proteus untuk meningkatkan hasil belajar yang dilakukan oleh Anhar (2013: ix) menyatakan bahwa dari hasil penelitian diperoleh hasil belajar yang signifikan setelah posttest. Hal ini terbukti setelah diadakan *posttest* diperoleh nilai rata-rata sebesar 80 pada ketuntasan individu dan 93,3333 pada ketuntasan klasikal. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan *software* simulasi dalam proses pembelajaran mampu meningkatkan prestasi belajar siswa.

Selain ISIS Proteus, *software* yang digunakan adalah CodeVisionAVR. Menurut Rangkuti (2011: 126) CodeVisionAVR menyediakan sebuah editor yang didesain untuk menghasilkan program C secara otomatis untuk mikrokontroler AVR. Program C yang akan di implementasikan menggunakan standar ANSI C yang sesuai dengan arsitektur AVR. CodeVisionAVR adalah sebuah *compiler* C yang telah dilengkapi dengan fasilitas *Integrated Development Environment* (IDE) dan didesain agar dapat menghasilkan kode program secara otomatis untuk mikrokontroler Atmel AVR.



Gambar 2. Struktur CodeVisionAVR

Penelitian tentang penggunaan media pembelajaran berbasis CodeVisionAVR untuk meningkatkan hasil belajar yang dilakukan oleh Ekayana dkk. (2013: 1) menyatakan bahwa hasil efektivitas perangkat pembelajaran mikrokontroler dalam proses pembelajaran yang dicari melalui uji *pretest posttest* dan dianalisis dengan uji t menunjukkan bahwa penerapan produk perangkat pembelajaran mikrokontroler dalam proses pembelajaran teknik mikrokontroler terbukti berhasil meningkatkan hasil belajar siswa.

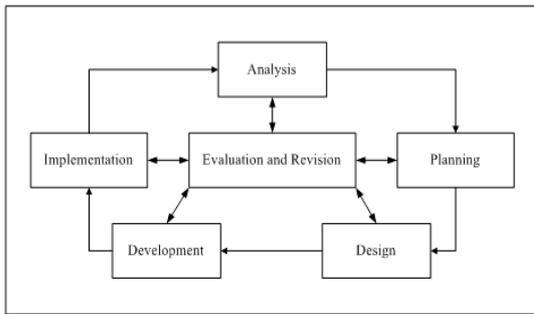
Hipotesis dalam penelitian ini adalah apabila penerapan Model Pembelajaran Kooperatif tipe Group Invetigation (GI) berbantuan *software* ISIS Proteus dan CodeVisionAVR dilakukan dengan baik akan dapat meningkatkan hasil belajar siswa kelas X TEI SMK Negeri 3 Jombang pada mata pelajaran teknik mikroprosesor

METODE

penelitian ini dapat dikategorikan ke dalam penelitian pengembangan dengan mengembangkan perangkat pembelajaran SMK menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI) berbantuan *software* ISIS Proteus yang meliputi silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), lembar kerja siswa (LKS) dilengkapi Kunci LKS, lembar penilaian (LP) dilengkapi dengan Kunci LP.

Subyek penelitian adalah siswa kelas X Teknik Elektronika Industri SMKN 3 Jombang dengan jumlah siswa 36, pemilihan sekolah berdasarkan atas pertimbangan keterbukaan sekolah terhadap upaya inovasi pendidikan dan pengembangan model pembelajaran. Pada uji coba perangkat yang menjadi guru adalah peneliti.

Pengembangan perangkat pembelajaran dalam penelitian ini mengacu pada *model of instructional development cycle* (Fenrich, 1997). Siklus pengembangan instruksional tersebut meliputi fase *analysis* (analisis), *planning* (perencanaan), *design* (perancangan), *development* (pengembangan), *implementation* (implementasi), *evaluation and revision* (evaluasi dan pengembangan). Fase evaluasi dan revisi merupakan kegiatan berkelanjutan yang dilakukan pada tiap fase sepanjang siklus pengembangan tersebut. Setelah setiap fase, dilakukan evaluasi dan revisi hasil kegiatan, kemudian dilanjutkan ke fase berikutnya. Langkah-langkah pengembangan perangkat pembelajaran tersebut dapat ditunjukkan seperti pada Gambar 3.



(Sumber: Fenrich, 1997: 56)

Gambar 3. Model of Instructional Development Cycle.

Dalam penelitian ini pengembangan perangkat pembelajaran mencakup enam fase, yaitu fase *analysis* (analisis), *planning* (perencanaan), *design* (perancangan), *development* (pengembangan), *implementation* (implementasi), *evaluation and revision* (evaluasi dan pengembangan).

Rancangan uji coba penelitian ini menggunakan rancangan *one-group pretest-posttest design* (Fraenkel, Wallen dan Hyun, 2012: 269) dengan pola sebagai berikut.

Table 2. *one-group pretest-posttest design*

O_1	X	O_2
Pretest	Treatment	Posttest

Keterangan: O_1 = Uji awal (*pretest*), X = Perlakuan yang diberikan (siswa diajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation*), O_2 = Uji akhir (*posttest*).

Pada penelitian ini, teknik pengumpulan data dilakukan dengan (1) Observasi, metode ini digunakan untuk mengumpulkan data penelitian yang berkaitan dengan perilaku berkarakter. Instrumen yang digunakan adalah instrumen observasi nilai-nilai pendidikan karakter sikap spiritual dan sikap sosial. (2) Validasi, metode ini digunakan untuk mengetahui kualitas perangkat pembelajaran dan butir tes yang dikembangkan. Instrumen yang digunakan adalah instrumen validasi perangkat pembelajaran dan instrumen validasi butir tes. (3) Tes, metode ini digunakan untuk mengetahui tingkat kompetensi belajar siswa. Tes hasil belajar meliputi tes pengetahuan dan keterampilan. Tes tersebut diberikan di akhir pembelajaran. Instrumen yang digunakan adalah instrumen tes hasil belajar belajar.

Teknik analisis data yang dilakukan pada penelitian ini adalah untuk (1) Analisis Kualitas Perangkat Pembelajaran dengan cara menghitung rata-rata penilaian oleh validator terhadap perangkat pembelajaran yang dikembangkan. (2) Analisis hasil belajar siswa dilakukan untuk

mengetahui tingkat penguasaan kompetensi belajar siswa. Hasil belajar siswa yang akan dianalisis terdiri dari pengetahuan, sikap dan keterampilan (proses dan psikomotor). Data hasil belajar sikap diperoleh dari tabel hasil pengamatan sedangkan data hasil belajar pengetahuan dan keterampilan diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* dimana semuanya dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Nilai peserta didik} = \frac{\text{skor yang diperoleh peserta didik}}{\text{skor total (100)}} \times 4$$

Untuk menganalisis hasil belajar siswa maka perlu melakukan analisis data *pretest* dan *posttest* dengan menggunakan uji-t. Analisis ini digunakan untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum diberi treatment dan sesudah diberi treatment, sedangkan untuk menganalisis hasil belajar siswa tersebut menggunakan program SPSS. Sebelum melakukan uji-t menggunakan sampel berhubungan, data terlebih dahulu dianalisis yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data berasal dari populasi distribusi normal. Sedangkan uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah varian data bersifat homogen. Apabila uji persyaratan analisis tidak dipenuhi maka peneliti melakukan analisis data menggunakan program SPSS 17.0 yaitu *sign test* dan *binomial test*. (3) Analisis Kualitas Tes, yang meliputi analisis validasi konten butir tes, validitas konstruk butir tes dan analisis reliabilitas butir tes. (a) Analisis validasi konten butir tes menurut Miller, dkk (2009: 74) prosedur validasi konten dilakukan dengan cara *compare the assessment task to the specifications describing the task domain under consideration*. Lebih lanjut menurut Miller, dkk (2009: 74) maksud dari validasi konten adalah *how well the sample of assessment tasks represents the domain of tasks to be measured and how it emphasizes the most important content*. Pada penelitian ini validasi konten tes dilakukan dengan cara memberikan instrumen validasi butir soal pada validator. Penilaian terdiri dari empat kategori yaitu sangat valid (SV), valid (V), tidak valid (TV), dan sangat tidak valid (STV). Pada penelitian ini validasi konten tes dilakukan dengan cara memberikan instrumen validasi butir soal pada validator. (b) Analisis validitas konstruk butir tes menurut Miller (2009: 80) *construct validation may be defined as the process of determining the extent to which performance on an assessment can be interpreted in terms of one or more construct*. Tes yang digunakan untuk mengukur hasil belajar dalam penelitian ini menggunakan Penelitian Acuan Patokan (PAP). Lebih lanjut menurut Miller, dkk (2009: 84) salah satu metode yang digunakan untuk menganalisis validitas konstruk dari sebuah tes adalah membandingkan skor sebelum dan setelah pembelajaran dilakukan atau pemberian perlakuan.

Sensitivitas suatu tes adalah kemampuan tes tersebut untuk mengukur efek pembelajaran. Dengan perkataan lain soal sensitivitis berarti soal tersebut dapat memberikan informasi bahwa hasil pengukuran merupakan akibat dari pembelajaran yang dilakukan (Ibrahim, 2005: 49). Seperti yang dikatakan oleh Gronlund (1977: 115) *to obtain a measure of item effectiveness based on instructional effect, the teacher must give the same test before instruction and after instruction. Effective items will be answered correctly by a large number of students after instruction than before instruction.* Indeks sensitivitas dihitung menggunakan rumus berikut.

$$S = \frac{R_A - R_B}{T}$$

Keterangan: S = Indeks sensitivitas butir soal, R_A = Jumlah siswa yang menjawab benar setelah proses pembelajaran, R_B = Jumlah siswa yang menjawab benar sebelum proses pembelajaran, T = Jumlah siswa yang menjawab soal pada saat tes.

(c) Analisis reliabilitas butir tes, Anderson dalam Basuki (2006: 25) menyatakan persyaratan bagi tes, yaitu validitas dan reliabilitas ini penting, dalam hal ini validitas lebih penting, dan reliabilitas ini perlu, karena menyokong terbentuknya validitas, sebuah tes mungkin reliabel tetapi tidak valid, sebaliknya sebuah tes yang valid biasanya reliabel. Berdasarkan pernyataan tersebut, pada penelitian ini butir soal yang memenuhi validitas konten, dapat dinyatakan reliabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dan interpretasi terhadap hasil penelitian akan diuraikan sebagai berikut. (1) Kualitas perangkat pembelajaran. Perangkat Pembelajaran yang dikembangkan terdiri dari Silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa (LKS) dilengkapi Kunci LKS, dan Lembar Penilaian (LP) dilengkapi dengan Kunci LP.

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah divalidasi oleh para pakar di bidang pendidikan teknik elektro, yang terdiri dari 2 dosen ahli dan 1 guru ahli. Hasil validasi yang telah dilakukan, ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 3. Hasil Validasi Kualitas Perangkat Pembelajaran.

No.	Komponen perangkat	Hasil
1.	Silabus	3,85
2.	RPP	3,50
3.	LKS dan Kunci LKS	3,30
4.	Lembar Penilaian (LP) dan kunci LP	3,35

Berdasarkan kesimpulan hasil validasi dapat dinyatakan bahwa kualitas perangkat pembelajaran secara umum dapat dikriteriakan cukup baik. Hal

ini karena dalam penelitian ini, pengembangan perangkat pembelajaran mengacu pada *model of instructional development cycle* (Fenrich, 1997).

Hasil validasi silabus yang dikembangkan oleh peneliti, berdasarkan pada Tabel 2 berkategori baik. Hal ini berdasarkan dari hasil validasi yang diberikan oleh 3 validator. Dalam penyusunan silabus, peneliti mengacu pada Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 65 Tahun 2013 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah.

Hasil validasi RPP berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa komponen RPP terdiri dari identitas sekolah, identitas mata pelajaran, dan kelas/semester berkategori baik, karena dalam penyusunan RPP mengacu pada Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 65 Tahun 2013 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah. Pemilihan materi pokok, kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi, materi pembelajaran dan sumber belajar mengacu pada Silabus Teknik Mikroprosesor kelas X Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Menurut validator tujuan pembelajaran cukup baik karena menggunakan format ABCD (*audience, behaviour, condition, degree*), dimana menggunakan format tersebut setiap perilaku dapat teramati dan diukur. Selain itu langkah-langkah pembelajaran yang dikembangkan juga sesuai dengan sintaks model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI). Model pembelajaran berkategori cukup baik karena mengacu pada model pembelajaran kooperatif yang dapat meningkatkan hasil belajar. Pada bagian media pembelajaran berkategori cukup baik karena mengacu pada *Software* ISIS Proteus 7.10 SP0 dan CodeVisionAVR 2.03.9. Sedangkan pada bagian penilaian hasil belajar berkategori cukup baik. Hal ini sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 66 Tahun 2013 Tentang Standar Penilaian Pendidikan.

Penyusunan LKS dan Kunci LKS mengacu pada langkah-langkah penyusunan LKS (Trianto, 2013: 111) serta modul keterampilan proses (Nur, 2011). Soal yang dikembangkan pada LP nilai-nilai karakter sikap spiritual dan sosial berupa tugas kinerja, sedangkan soal yang dikembangkan pada LP pengetahuan dan keterampilan proses berupa *essay* atau uraian dengan tingkatan taksonomi Bloom berada pada kisaran level C2 sampai C6, sedangkan LP keterampilan psikomotor berupa tugas kinerja.

(2) Hasil belajar, hasil belajar yang menggunakan acuan ketuntasan bertujuan untuk memperoleh informasi tentang penguasaan siswa terhadap indikator-indikator yang telah di tentukan. Ketuntasan belajar siswa dapat dilihat dari hasil pengetahuan, sikap, dan keterampilan (proses dan psikomotor) yang telah diperoleh selama penelitian berlangsung.

(a) Hasil belajar pengetahuan siswa berdasarkan data *posttest* menunjukkan bahwa 91,7% siswa dinyatakan tuntas secara klasikal. Menurut Basuki (2005b: 1-4) Analisis data pre-test dan post-test dengan menggunakan uji-t. Analisis ini digunakan untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum diberi treatment dan sesudah diberi treatment, sedangkan untuk menganalisis hasil belajar siswa tersebut menggunakan program SPSS.

Sebelum melakukan uji-t menggunakan sampel berhubungan, data terlebih dahulu dianalisis yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data berasal dari populasi distribusi normal. Sedangkan uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah varian data bersifat homogen. Apabila uji persyaratan analisis tidak dipenuhi maka peneliti melakukan analisis data menggunakan *sign test* dan uji *binomial*. Dalam penelitian ini uji syarat tidak terpenuhi dimana data tidak berdistribusi normal namun data bersifat homogen sehingga diputuskan menggunakan uji *sign* dan uji *binomial*. hasil uji *sign* signifikansi 2 pihak (*Sig. 2-tailed*) sebesar 0,000 dan hasil uji *binomial* signifikansi 2 pihak (*Sig. 2-tailed*) sebesar 0,000.

Tabel 4. Hasil Uji *sign* Ketuntasan Belajar Pengetahuan

Test Statistics ^a	
skor posttest hasil belajar LP pengetahuan - skor pretest hasil belajar LP pengetahuan	
Z	-5.747
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

Tabel 5. Hasil Uji *binomial* Ketuntasan Belajar Pengetahuan

Binomial Test						
	Category	N	Observed Prop.	Test Prop.	Asymp. Sig. (2-tailed)	
skor pretest belajar pengetahuan	hasil Group 1	<= 75	36	1.00	.50	.000 ^a
	Total		36	1.00		
skor posttest belajar pengetahuan	hasil Group 1	<= 75	3	.08	.50	.000 ^a
	Group 2	> 75	33	.92		
	Total		36	1.00		

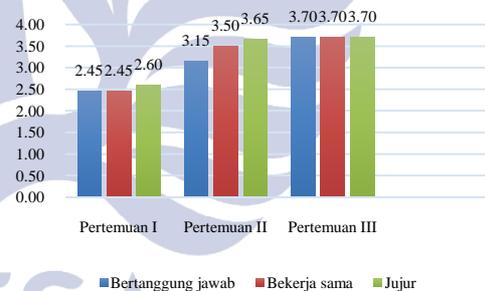
a. Based on Z Approximation.

Hasil analisis validasi konstruk butir soal tes hasil belajar pengetahuan secara ringkas ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Analisis Konstruk Butir Tes Hasil Belajar Pengetahuan

No	Indikator	Ranah	No Soal	Sensitivitas	
				Nilai	Keterangan
1	Menjelaskan macam-macam komponen dan arsitektur mikroprosesor.	C2	1,2	0,83	Sensitif
2	Menjelaskan sistem mikroprosesor meliputi bus, memory map dan address decoder, memori, ptheriperal input-output.	C2	3,4	0,56	Sensitif
3	Mendesain sirkuit diubah menjadi tata letak komponen.	C2	5	0,42	Sensitif
4	Memahami instruksi bahasa C.	C2	6,7,8,9	0,92	Sensitif
5	Memahami urutan penggunaan instruksi bahasa C.	C2	10	0,83	Sensitif

(b) Hasil belajar sikap (spiritual dan sosial), Sikap spiritual terdiri dari sikap saling menghargai dan tidak mudah putus asa dimana skor rata-rata nilai karakter saling menghargai untuk semua pertemuan adalah 3,20 dan skor rata-rata untuk nilai karakter tidak mudah putus asa untuk seluruh jumlah pertemuan adalah 3,40 dimana hampir seluruh siswa mendapatkan nilai kompetensi cukup baik. Sikap sosial terdiri dari sikap bertanggung jawab, bekerja sama, dan jujur. Skor rata-rata keseluruhan siswa untuk nilai bertanggung jawab adalah 3,10, skor rata-rata keseluruhan siswa untuk nilai bekerja sama adalah 3,22 dan skor rata-rata keseluruhan siswa untuk nilai jujur adalah 3,32 dimana hampir keseluruhan siswa mendapatkan nilai kompetensi cukup baik.



Gambar 4. Persentase Hasil Belajar Sikap

(c) Hasil belajar keterampilan (proses dan psikomotor), pada keterampilan proses *pretest* memperoleh skor rata-rata nilai kompetensi sebesar 0,00 dan *posttest* didapatkan skor rata-rata nilai kompetensi yaitu 3,70 dimana Ketuntasan keseluruhan mengalami peningkatan dari 0% menjadi 100%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa keterampilan proses di awal pembelajaran sangat rendah. Hal ini dikarenakan bahwa di awal pembelajaran hampir semua siswa belum memahami, belum mengenal dan belum terlatih dengan keterampilan proses. Hasil analisis validasi konstruk butir soal tes hasil belajar keterampilan proses secara ringkas ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Analisis Konstruk Butir Tes Hasil Belajar Keterampilan Proses

No	Indikator	Ranah	No Soal	Sensitivitas	
				Nilai	Keterangan
1	Merumuskan masalah	C6	1	1	Sensitif
2	Merumuskan hipotesis.	C6	2	1	Sensitif
3	Mengidentifikasi variabel kontrol.	C1	3	1	Sensitif
4	Mengidentifikasi variabel manipulasi.	C1	4	1	Sensitif
5	Mengidentifikasi variabel respon	C1	5	1	Sensitif
6	Merumuskan definisi operasional variabel manipulasi	C6	6	1	Sensitif
7	Merumuskan definisi operasional variabel respon	C6	7	1	Sensitif
8	Melaksanakan eksperimen.	C3	8	1	Sensitif
9	Melakukan analisis data	C4	9	1	Sensitif
10	Menarik kesimpulan	C5	10	1	Sensitif

pada keterampilan psikomotor skor rata-rata nilai kompetensi yaitu 3,57 dimana Ketuntasan keseluruhan sebesar 100%.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan data dan analisis hasil penelitian, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut. (1) Kelayakan Perangkat Pembelajaran, Perangkat pembelajaran yang dikembangkan dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI) berbantuan *software* ISIS Proteus dan CodeVisionAVR pada silabus, rencana pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa (LKS) di lengkapi dengan Kunci LKS, dan Lembar Penilaian (LP) dilengkapi dengan Kunci LP memperoleh hasil rata-rata keseluruhan sebesar 3,44 yang berarti kualitas perangkat pembelajaran adalah cukup baik dan layak digunakan dalam pembelajaran. (2) Hasil Belajar, Hasil belajar siswa yang meliputi pengetahuan, sikap, dan keterampilan (proses dan psikomotor) dijelaskan sebagai berikut. (a) Rata-rata hasil belajar pengetahuan siswa sebesar 90,3 / 3,61 dimana persentase ketuntasan belajar pengetahuan siswa sebesar 91,7% atau dinyatakan tuntas secara klasikal. Pada uji *Sign test* (2 pihak) dan uji *binomial* (2 pihak) di SPSS dengan hasil data pada Tabel Sign test tersebut diketahui bahwa nilai signifikansi 0.000 lebih kecil dari 0.05 sehingga menolak H_0 dan menerima H_1 dan dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata skor *pretest* dan *posttest*. Pada Tabel *Binomial test* tersebut menyatakan bahwa *Asymp.Sig.(2-tailed)* adalah 0,000. Dari data uji binomial (2 pihak) tersebut diketahui bahwa nilai signifikansi 0.000 lebih kecil dari 0.05 sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima dan dapat disimpulkan bahwa kompetensi siswa setelah diberikan pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Group investigation*

(GI) tidak sama dengan 75. Dari kesimpulan tersebut dapat ditarik suatu interpretasi bahwa kompetensi yang dimiliki siswa lebih tinggi dari KKM yang telah ditentukan oleh sekolah dan hasil belajar meningkat dari sebelumnya. (b) Hasil belajar sikap (spiritual dan sosial), Sikap spriritual terdiri dari sikap saling menghargai dan tidak mudah putus asa dimana skor rata-rata nilai karakter saling menghargai untuk semua pertemuan adalah 3,20 dan skor rata-rata untuk nilai karakter tidak mudah putus asa untuk seluruh jumlah pertemuan adalah 3,40 dimana hampir seluruh siswa mendapatkan nilai kompetensi cukup baik. Sikap sosial terdiri dari sikap bertanggung jawab, bekerja sama, dan jujur. Skor rata-rata keseluruhan siswa untuk nilai bertanggung jawab adalah 3,10, skor rata-rata keseluruhan siswa untuk nilai bekerja sama adalah 3,22 dan skor rata-rata keseluruhan siswa untuk nilai jujur adalah 3,32 dimana hampir keseluruhan siswa mendapatkan nilai kompetensi cukup baik.

(c) Hasil belajar keterampilan (proses dan psikomotor), pada keterampilan proses didapatkan skor rata-rata nilai kompetensi yaitu 3,70 dimana Ketuntasan keseluruhan mengalami peningkatan dari 0% menjadi 100%. Pada keterampilan psikomotor skor rata-rata nilai kompetensi yaitu 3,57 dimana Ketuntasan keseluruhan sebesar 100%.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dan beberapa kendala-kendala yang ditemukan pada saat proses pembelajaran berlangsung. Maka saran yang diberikan adalah sebagai berikut. (1) Perangkat pembelajaran dengan menggunakan menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI) berbantuan *software* ISIS Proteus dan CodeVisionAVR terbukti dapat melatih nilai-nilai karakter siswa dan meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran Teknik Mikroprosesor sehingga guru dapat mengadopsi dan menerapkan perangkat pembelajaran ini di sekolah. (2) Nilai-nilai karakter berupa sikap saling menghargai, tidak mudah putus asa, bertanggung jawab, bekerja sama, dan jujur yang dilatihkan pada siswa perlu ditingkatkan dengan cara sering dilatihkan agar siswa terbiasa dengan suasana belajar yang kreatif dan inovatif sehingga dapat terlatih didalam pembelajaran dikelas dan kehidupan sehari-hari. Pada awal-awal pembelajaran pada pertemuan 1 dan 2 siswa cenderung kurang saling menghargai teman maupun pengajar karena kebanyakan siswa berbicara sendiri didalam kelas, belum berusaha mengerjakan tugas namun siswa sudah mengeluh putus asa dan akibatnya siswa mengerjakan tugas apa adanya tanpa ada rasa tanggung jawab sama sekali terhadap tugasnya, kurangnya sikap saling bekerja sama pada saat pengajar mengajak bertukar isi materi dengan tanya jawab dan pada saat koordinasi pembagian kelompok, dan terakhir

sikap jujur pada siswa dirasa kurang pada pertemuan awal dikarenakan ada beberapa siswa yang masih mencontoh pekerjaan teman pada saat mengerjakan soal pretest. (3) Dalam pembelajaran dengan menggunakan *software* sebaiknya diusahakan setiap siswa menggunakan sebuah laptop atau komputer, agar pembelajaran menjadi efisien dan efektif sesuai tuntutan kurikulum 2013, lebih lanjut agar siswa dapat menyelesaikan tugas dengan lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anhar, Kharis dan Syariffudien. 2013. Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis ISIS Proteus Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X pada Standart Kompetensi Menerapkan Dasar-Dasar Elektronika. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, Volume 02, Nomor 02, Tahun 2013: 575-582. Tersedia <http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-pendidikan-teknik-elektro/article/view/2895>. (Diakses 16 April 2014).
- Basuki, Ismet. 2005b. Handout 3 Mata Kuliah Statistika (Uji Asumsi: Normalitas, Homogenitas Variansi, Linieritas).
- Basuki, Ismet. 2006. *Validitas dan Reabilitas Alat Ukur Sosial (Konsep dan Estimasi)*. Handout 3 Mata Kuliah Evaluasi Pembelajaran. Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya.
- Ekayana, A.A. Gede, Naswan Suharsono, I Made Teguh. 2013. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Mikrokontroler Berbasis Advance Virtual Risc (Avr) Dalam Mata Pelajaran Teknik Mikrokontroler. *Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi Teknologi Pembelajaran*, Volume 3, No.1: 1-8. Tersedia http://pasca.undiksha.ac.id/e-journal/index.php/jurnal_tp/article/download/622/407
- Fenrich, Peter. 1997. *Practical Guide for Creating Instructional Multimedia Application*. United States of America: The Dryden Press Harcourt Brace Collage Publisher.
- Fraenkel, Jack R., Norman E. Wallen, Helen H. Hyun. 2012. *How to Design and Evaluate Research in Education*. cetakan kedelapan. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Gronlund, Norman E. 1997. *Constructing Achievement Test Second Edition*. United States of America: Pretice Hall, Inc
- Kagan, Spencer, Miguel Kagan. 2009. *Kagan Cooperative Learning*. San Clemente: Kagan Publishing.
- Miller, M. David, Robert L. Linn, Norman E. Gronlund. *Measurement and Assessment in Teaching Tenth Edition*. New Jersey: Pearson.
- Nur, Mohamad. 2008a. *Pembelajaran kooperatif*. Surabaya: Pusat Sains dan Matematika Sekolah Program Pasca Sarjana UNESA, University Press.
- Prilianti, R. 2014. Ketrampilan Proses Sebagai Penerapan Pendekatan Scientific Dalam PembelajaranIpa.<http://bdksemarang.kemena.g.go.id>.10 Desember 2014 (10.08).
- Rahayu, E., H. Susanto, dan D. Yulianti. 2011. Pembelajaran Sains Dengan Pendekatan Keterampilan Proses untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Kemampuan Berfikir Kreatif Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, Volume 7, No. 2, Juli 2011: 106-110.Tersedia<http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JPF/article/viewFile/1081/991>.(Diakses tanggal 22 April 2014).
- Rangkuti, Syahban. 2011. *Mikrokontroler Atmel AVR Simulasi dan Praktik Menggunakan ISIS Proteus dan CodeVisisonAVR*. Cetakan Pertama. Bandung: Informatika.
- Sari, Novida Suwita. 2013. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Menerapkan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation* (GI) Berbantuan Software Multisim Untuk Mencapai Kompetensi Mata Pelajaran, Keterampilan Proses, dan Keterampilan Sosial. *Skripsi*. Fakultas Pendidikan Teknik Elektro. Surabaya.
- Slavin, Robert E.. 2005. *Cooperative Learning Teori, Riset dan Praktik*. Bandung: Nusa Media.
- Trianto. 2013. *Model Pembelajaran Terpadu: Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Bumi Aksara.