

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN BERBANTUAN PROTEUS PADA MATA  
PELAJARAN PENERAPAN RANGKAIAN ELEKTRONIKA UNTUK KELAS XI TAV DI SMK  
NEGERI 2 SURABAYA**

**Agusti Randi Sukron**

Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya  
agustirandi@gmail.com

**Nurhayati**

Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya  
Nurhayati@unesa.ac.id

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk membuat modul pembelajaran yang layak digunakan ditinjau dari; (1) validitas modul pembelajaran berbantuan *Proteus*, (2) pencapaian hasil belajar siswa setelah belajar menggunakan modul pembelajaran berbantuan *Proteus*, serta (3) respon siswa kelas terhadap modul pembelajaran berbasis *Proteus*.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Research and Development (R&D)*. Desain penelitian ini menggunakan *One Shot Case Study*, dimana dalam penelitian ini diambil satu sampel sebagai pembanding yaitu siswa kelas XI TAV di SMK Negeri 2 Surabaya yang berjumlah 28 siswa. Analisis data dilakukan dengan penyajian data, analisis hasil rating, rata-rata, persentase skor, serta kesimpulan.

Hasil produk dalam penelitian ini adalah Modul Pembelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika yang telah divalidasi dan diperoleh rating sebesar 79,11% dengan kriteria layak, validasi soal tes diperoleh hasil rating sebesar 79,44% dengan kriteria layak juga. Sedangkan hasil belajar siswa dengan modul diperoleh rata-rata kelas sebesar 3,12 dengan ketuntasan klasikal 92,85% sehingga hasil belajar siswa dapat dikategorikan tuntas, terakhir untuk respon siswa terhadap modul pembelajaran diperoleh rating sebesar 81,81% dengan kriteria setuju. Dengan hasil penelitian yang demikian Modul Pembelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika dapat disimpulkan bahwa pembelajaran ini tuntas. Hal ini membuktikan bahwa modul pembelajaran penerapan rangkaian elektronika layak digunakan sebagai media pembelajaran di kelas.

**Kata kunci:** Modul Pembelajaran, Penerapan Rangkaian Elektronika, *Research & Development (R&D)*.

**Abstract**

This research aims to create a viable learning module is used in terms of; (1) validity of the Learning Module Assisted with Proteus, (2) the achievement of student learning outcomes after learning with Learning Module Assisted with Proteus, and (3) the response of students to Learning Module Assisted with Proteus.

The method used in this research is the *Research and Development (R & D)*. This research design using the *One Shot Case Study*, which in this research was taken a sample for comparison, namely Audio Video Engineering class XI student in SMK Negeri 2 Surabaya totaling 28 students. Data analysis was done with the presentation of data, analysis of the rating, on average, the percentage score, as well as conclusions.

Product result in this research were Learning Module of Electronics Circuit Application that has been validated and obtained a rating of 79,11% with a decent criteria, validation of test result obtained a rating of 79,44% with a decent criteria also. While the learning outcomes of student with module obtained an average grade of 3,12 with 92,85% classical completeness so that student learning outcomes can be categorized complete. Last for student's response to Learning Module obtained a rating of 81,81% with criteria agree. With the result of such research Learning Module of Electronics Circuit Application can be concluded that this study complete. This proves that the Learning Module of Electronics Circuit Application is fit or decent for used as a medium of learning in the classroom.

**Keywords:** Learning Module, Electronics Circuit Application, Research and Development (R & D).

## PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan hak dasar yang harus dipenuhi agar suatu bangsa menjadi sejahtera. Kualitas serta pemenuhan untuk kebutuhan pendidikan dapat menjadi tolok ukur apakah suatu bangsa tersebut maju, berkembang atau bahkan tertinggal. Pendidikan yang baik dan berkualitas akan menciptakan sumber daya manusia yang memiliki kompetensi tinggi serta mampu bersaing dalam kompetisi di era globalisasi.

Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 menyebutkan bahwa pendidikan merupakan 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 keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Dengan demikian pada dasarnya pendidikan menyiapkan peserta didik melalui beberapa proses kegiatan yaitu berupa bimbingan, guru dan latihan dengan harapan dapat siap menghadapi kemajuan dalam berbagai bidang di masa mendatang.

Pendidikan kejuruan atau Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) mulai berkembang seiring dengan kebutuhan tenaga kerja khususnya dalam bidang industri. Hal ini bermakna bahwa, pendidikan kejuruan diadakan dalam rangka menyiapkan peserta didik untuk dapat bekerja berdasarkan bidang kompetensinya di industri atau perusahaan. Menurut Muniarti dan Usman (2009: 10) pendidikan kejuruan merupakan jenis pendidikan yang berorientasi pada keterampilan dimana produk atau lulusan pendidikan ini mudah memasuki pasar kerja atau bahkan mampu menciptakan pekerjaan sendiri sehingga sangat bermanfaat bagi pertumbuhan dan perkembangan ekonomi. Lebih jauh mengenai pendidikan kejuruan Wardiman (1998: 37) menjelaskan bahwa dalam pendidikan kejuruan terdapat beberapa karakteristik, diantaranya; (1) pendidikan kejuruan diarahkan untuk mempersiapkan peserta didik memasuki lapangan kerja; (2) pendidikan kejuruan didasarkan atas kebutuhan dunia kerja; (3) fokus isi dari pendidikan kejuruan ditekankan pada penguasaan pengetahuan, keterampilan, sikap, dan nilai-nilai yang dibutuhkan oleh dunia kerja; (4) penilaian yang sesungguhnya terhadap kesuksesan siswa harus pada performa dalam dunia kerja; (5) hubungan yang erat dengan dunia kerja merupakan kunci sukses pendidikan kejuruan; (6) pendidikan kejuruan yang baik adalah responsif dan antisipatif terhadap kemajuan teknologi; (7) pendidikan kejuruan lebih ditekankan pada *learning by doing* dan *hands-on experience*; (8) pendidikan kejuruan memerlukan fasilitas yang mutakhir untuk praktik; (9)

pendidikan kejuruan memerlukan biaya investasi dan operasional yang lebih besar daripada pendidikan umum.

Berdasarkan penjelasan di atas, untuk menunjang kompetensi yang dimiliki oleh peserta didik maka diperlukan strategi-strategi serta media belajar yang efektif sehingga dalam proses belajar mengajar siswa menjadi lebih aktif dan termotivasi untuk mengikuti pelajaran yang disampaikan. Salah satu media pembelajaran yang dapat meningkatkan motivasi belajar siswa adalah media pembelajaran dengan menggunakan modul.

Menurut Winkel (1996: 285) istilah “media pengajaran” diartikan beragam oleh beberapa pengarang, diantaranya dalam arti secara luas, yaitu “setiap orang, materi atau peristiwa yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan sikap”. Dari pernyataan ini didapat informasi tersirat bahwa, tenaga pengajar, buku pelajaran dan gedung sekolah, menjadi suatu medium pengajaran. Lain sisi ada pengarang yang mengartikan istilah media pengajaran dalam arti sempit, yaitu “alat-alat elektromekanis yang menjadi perantara antara siswa dan materi pelajaran”. Sedangkan menurut pandangan E. De Corte (dalam Winkel, 1996: 285) media pengajaran diartikan sebagai “suatu sarana nonpersonal (bukan manusia) yang digunakan atau disediakan oleh tenaga pengajar, yang memegang peranan dalam proses belajar-mengajar, untuk mencapai tujuan instruksional”.

Dari uraian di atas dapat diketahui bahwa salah satu jenis media pengajaran adalah berupa modul. Dalam buku Teknik Belajar dengan Modul (2002: 5) cetakan Departemen Pendidikan Nasional, mendefinisikan modul sebagai suatu kesatuan bahan belajar yang disajikan dalam bentuk “self- instruction”, artinya bahan belajar yang disusun di dalam modul dapat dipelajari siswa secara mandiri dengan bantuan yang terbatas dari guru atau orang lain. Dengan demikian, pengajaran modul dapat disesuaikan dengan perbedaan individual siswa, yakni mengenai kegiatan belajar dan bahan pelajaran.

Berdasarkan hasil observasi di SMK Negeri 2 Surabaya yang dilakukan oleh peneliti pada waktu survei, ragam model dan strategi pembelajaran untuk siswa kelas XI di SMK Negeri 2 Surabaya pada umumnya masih dominan menerapkan strategi/model pembelajaran konvensional walaupun sudah ada beberapa inovasi-inovasi baru yang mulai digunakan. Kurangnya media pembelajaran menjadi kendala guru dalam proses belajar-mengajar, sehingga hasil belajar siswa pun masih belum memuaskan, dan terlebih lagi guru kesulitan untuk menarik minat belajar siswa. Informasi lebih lanjut didapatkan peneliti dari pihak sekolah terkait bahwasanya untuk penggunaan media pembelajaran berupa modul sebelumnya sudah mulai diterapkan namun hanya

dikhususkan untuk mata pelajaran yang dilengkapi dengan trainernya, sementara untuk mata pelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika sendiri belum ada modul pembelajaran yang disediakan.

Informasi yang didapat dari hasil wawancara yang dilakukan peneliti dengan guru mata pelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika di SMK Negeri 2 Surabaya adalah selama proses belajar mengajar siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi yang diajarkan tanpa adanya modul atau jenis media lain, hal ini menyebabkan siswa cenderung menerima informasi yang hanya disampaikan oleh guru, tidak berasal dari sumber lain. Terlebih lagi dalam kegiatan praktikum siswa kurang terorganisir karena tidak ada pedoman untuk praktikumnya.

Tujuan dalam penelitian ini adalah membuat modul pembelajaran yang layak digunakan ditinjau dari: (1) Validitas modul pembelajaran berbantuan Proteus pada mata pelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika untuk siswa kelas XI TAV di SMK Negeri 2 Surabaya, (2) Pencapaian hasil belajar siswa kelas XI TAV di SMK Negeri 2 Surabaya setelah belajar dengan menggunakan modul pembelajaran berbantuan Proteus pada mata pelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika, (3) Respon siswa kelas XI TAV di SMK Negeri 2 Surabaya terhadap modul pembelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika.

Dalam dunia pendidikan ada berbagai macam media pembelajaran yang sering digunakan oleh guru sebagai perantara penyampaian informasi, salah satunya adalah dengan perantara media cetak berupa modul. Modul yang berkualitas sangat dibutuhkan oleh pengajar, selain karena isi modul yang kompleks, penggunaan modul juga bersifat individual dimana seluruh siswa bisa menggali informasi sendiri dari media tersebut, sehingga dapat mencapai tujuan secara mandiri (Made Wena, 2011). Menurut Walter Dick dan Lou Cary (termuat dalam Made Wena, 2011: 231) menerangkan bahwa, modul merupakan unit pembelajaran berbentuk cetak. Selanjutnya, Made Wena (2011) mengatakan bahwa modul adalah salah satu bentuk media cetak yang berisi satu unit pembelajaran, dilengkapi dengan berbagai komponen sehingga memungkinkan siswa-siswa yang mempergunakannya dapat mencapai tujuan secara mandiri, dengan sekecil mungkin bantuan dari guru, mereka dapat mengontrol mengevaluasi kemampuan sendiri, yang selanjutnya dapat menentukan mulai dari mana kegiatan belajar selanjutnya harus dilakukan.

Berpijak pada definisi-definisi diatas, dapat disimpulkan bahwa modul merupakan suatu media pembelajaran berupa teks yang berisikan satu unit materi pelajaran dengan dilengkapi komponen pendukung lain dan terdiri dari keterangan-keterangan yang diperlukan untuk menguasai materi serta menilai pengetahuan dan

keterampilan yang termuat didalamnya, sehingga memungkinkan siswa belajar dan mencapai tujuan secara mandiri serta meminimalisir bantuan dari guru.

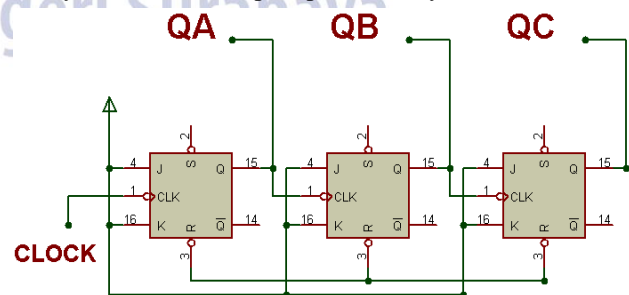
Penggunaan suatu modul diharapkan bisa meningkatkan motivasi dan efektifitas belajar siswa. Oleh karenanya, menurut Dirjen PMPTK Depdiknas (2008) suatu modul harus mempunyai karakteristik diantaranya *self instructional, stand alone, adaptive, self contained* dan *user friendly*. Dengan adanya modul memungkinkan siswa mempelajari suatu kompetensi atau kompetensi dasar secara runtut dan sistematis sehingga secara akumulatif mampu menguasai semua kompetensi secara utuh dan terpadu. Menurut Dirjen PMPTK Depdiknas (2008) suatu modul disusun dengan tujuan: (1) membantu siswa dalam mempelajari sesuatu, (2) menyediakan berbagai jenis pilihan bahan ajar, (3) memudahkan pengajar dalam melaksanakan pembelajaran, dan (4) agar kegiatan pembelajaran menjadi lebih menarik.

Materi yang termuat dalam modul ini adalah terdapat pada kompetensi dasar menerapkan dan merangkai macam-macam rangkaian penghitung (*counter*) beserta kompetensi dasar menerapkan dan merangkai macam-macam rangkaian *shift register*. Berikut adalah gambaran materi yang ada dalam modul.

Penghitung (*Counter*)

*Counter* merupakan suatu rangkaian digital yang mengeluarkan data (biner) tertentu yang dihasilkan dari pulsa inputannya. Pulsa input tersebut dapat berupa pulsa *clock* atau pulsa yang dibangkitkan oleh sumber eksternal dan terjadi pada interval waktu tertentu. Adapun jenis-jenis *counter* diantaranya adalah *Asynchronous counter* dan *Synchronous counter*.

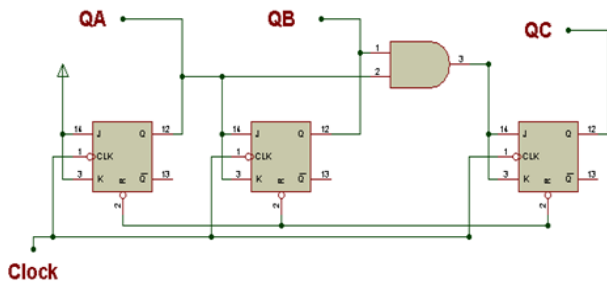
*Asynchronous counter* juga disebut dengan *serial counter*, dikarenakan output dari masing-masing flip-flop yang digunakan akan berganti/berubah (dari kondisi 0 ke 1, dan sebaliknya) secara berurutan. Hal ini disebabkan karena hanya flip-flop paling ujung yang dikendalikan oleh sinyal *clock*, sedangkan sinyal untuk flip-flop yang lainnya diambil dari flip-flop sebelumnya.



Gambar 1. Rangkaian *asynchronous counter*.

*Synchronous counter* merupakan suatu rangkaian yang dikendalikan oleh sinyal *clock* secara bersamaan sehingga output flip-flop yang digunakan berganti secara bersamaan.





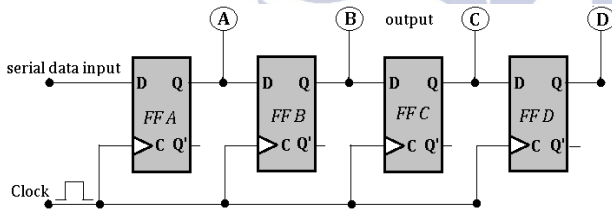
Gambar 2. Rangkaian *synchronous counter*.

Register Geser (*Shift Register*)

Register geser merupakan suatu register dimana informasi (bilangan biner) dapat bergeser (digeserkan). Dalam register geser flip-flop saling terhubung, sehingga datanya dapat digeserkan dari satu flip-flop ke flip-flop yang lain, ke kiri atau ke kanan atas perintah dari pulsa (*clock*). Disamping dapat menyimpan data biner, register geser juga dapat melakukan proses penggeseran data. Penggeseran data diperlukan baik dalam pengiriman data secara berderet (*serial*) maupun dalam perhitungan aljabar perkalian dan pembagian. Ada empat macam jenis *shift register* berdasarkan cara data masuk dan cara data keluar dari suatu register.

*Shift Register Serial In-Serial Out (SISO)*

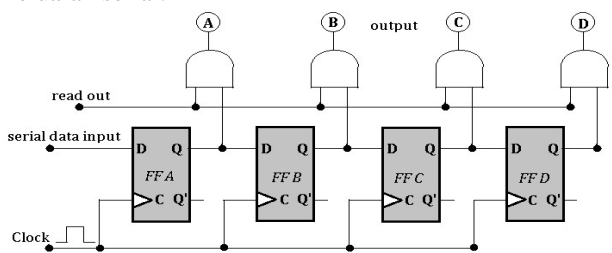
Register geser jenis ini menerima data masukan secara serial, yaitu satu bit per satuan waktu dalam satu baris register, serta menghasilkan informasi yang tersimpan pada keluaran juga dalam bentuk serial.



Gambar 3. *Shift register serial in-serial out*.

*Shift Register Serial Input-Parallel Output (SIPO)*

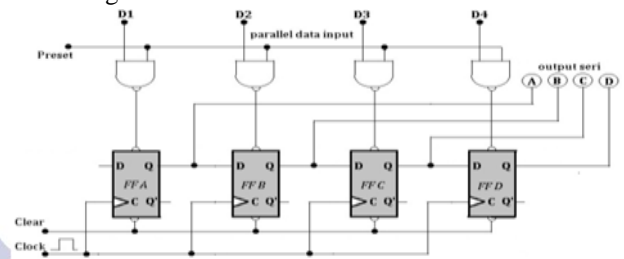
Data bit yang dimasukkan secara serial (pertama bit yang paling signifikan) pada *shift register serial in/paralel out* dengan cara yang sama seperti yang dibahas sebelumnya. Perbedaannya adalah cara di mana data bit yang diambil dari register secara bersamaan menuju keluaran. Setelah data disimpan, setiap bit muncul pada jalur *output* masing-masing, dan semua bit tersebut tersedia secara bersamaan, bukan secara bit per bit sebagaimana keluaran serial.



Gambar 4. *Shift register serial in-parallel out*.

*Shift Register Parallel Input-Serial Output (PISO)*

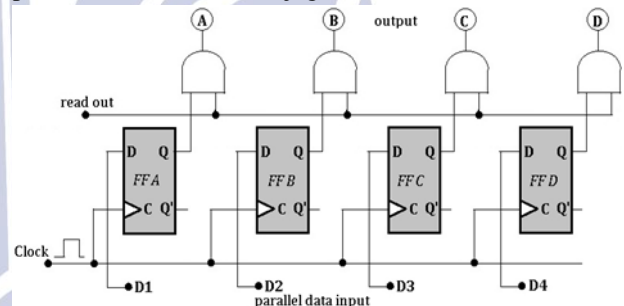
Untuk register dengan data masukan paralel, bit dimasukkan secara bersamaan dalam tahap masing-masing pada masukan paralel dan bukan bit per bit sebagaimana register dengan data masukan seri. Serial output adalah sama seperti yang dijelaskan sebelumnya, akan ditampilkan setelah data benar-benar tersimpan dalam register.



Gambar 5. *Shift register parallel in-serial out*.

*Shift Register Parallel Input-Parallel Output (PIPO)*

Register dengan masukan data secara paralel sudah dijelaskan dalam bagian sebelumnya. *Shift register paralel in/paralel out* menerapkan kedua metode sebelumnya, dimana segera setelah secara bersamaan semua bit data dimasukkan, bit muncul pada keluaran paralel secara bersamaan juga.



Gambar 6. *Shift register parallel in-parallel out*.

Berdasarkan Gambar 6. tersebut, sebelum dimasukkan data rangkaian tersebut direset terlebih dahulu, hal ini bertujuan agar keluaran tiap flip-flop adalah 0. Baru kemudian data dimasukkan secara paralel pada *input* D1-D4, data akan keluar secara paralel setelah flip-flop mendapat pulsa *clock* dari 0 ke 1.

Instrumen penelitian yang akan digunakan wajarnya terlebih dahulu dilakukan validasi, hal ini bertujuan untuk mengetahui tingkat ketepatan suatu instrumen pada saat digunakan untuk mengukur suatu data dari variabel. Dalam buku yang ditulis oleh Suharsimi Arikunto (2013: 211) disebutkan bahwa validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan sesuatu instrumen. Dikatakan bahwa instrumen yang valid mempunyai validitas yang tinggi, begitu juga sebaliknya. Dilihat dari segi cara pengujiannya, ada tiga macam validitas, yaitu validitas logis, validitas empiris, dan validitas item. Jadi dari pengertian tersebut diperoleh informasi bahwa validasi merupakan suatu tindakan untuk mengukur data dari variabel dengan instrumen tertentu guna memperoleh suatu produk yang sah.

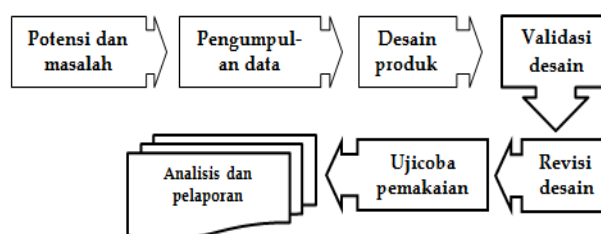
Dalam proses pembelajaran, hasil belajar menandakan tingkat keberhasilan yang dicapai siswa berdasarkan tujuan pembelajaran yang telah ditentukan. Menurut Sudjana (1990) hasil belajar merupakan kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajar. Berdasarkan uraian ini, didapat informasi bahwasanya hasil belajar siswa dapat dicapai setelah siswa memberikan respon baik berupa tindakan langsung atau pengetahuan tentang materi yang sudah dibelajarkan.

Hasil belajar dilihat dari ranah yang dicapai terdiri dari tiga, yaitu ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik. Ranah kognitif dirumuskan sebagai ranah yang mencakup segala kegiatan otak, ranah afektif merupakan ranah yang berkaitan dengan sikap dan nilai kepribadian, sedangkan ranah psikomotorik merupakan ranah yang berkaitan dengan keterampilan atau kemampuan bertindak setelah menerima pengalaman belajar.

Hamalik (2009: 15) mengungkapkan bahwa respon adalah setiap tingkah laku individu yang pada hakekatnya merupakan tanggapan atau balasan (respon) terhadap rangsangan atau stimulus. Informasi yang didapat berdasarkan pernyataan ini adalah diketahui bahwa manusia akan menanggapi atau memberi balasan terhadap rangsangan atau apa saja yang diperlakukan individu lain. Dalam penelitian ini, konteks manusia pada uraian diatas merujuk pada siswa sedangkan rangsangan atau perlakuan merujuk pada media pembelajaran berupa modul. Berdasarkan uraian tersebut, peneliti memperoleh informasi bahwa suatu respon dapat diartikan sebagai reaksi atas stimulus yang berinteraksi antara individu (yang memberi tanggapan) dengan pelaku yang memberikan rangsangan berupa perilaku yang memicu individu atau kelompok untuk bersikap balik. Dalam penelitian ini perlakuan yang dimaksud adalah berupa penggunaan media pembelajaran (modul).

## METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development (R&D)* yaitu suatu metode yang diperuntukkan dalam pembuatan suatu produk tertentu serta menguji keefektifan produk tersebut. Penelitian ini dilaksanakan untuk kelas XI Teknik Audio Video pada semester ganjil di SMK Negeri 2 Surabaya. Berikut ini adalah prosedur penelitian dengan menggunakan metode *Research and Development (R&D)* yang telah dimodifikasi.



Gambar 7. Prosedur penelitian menggunakan metode *Research and Development (R&D)*.

### Potensi dan Masalah

Sugiyono (2014) menjelaskan potensi adalah segala sesuatu yang bila didayagunakan akan memiliki nilai tambah, sedangkan masalah adalah suatu penyimpangan antara yang diharapkan dengan yang terjadi. Dalam hal ini potensi yang dimiliki oleh siswa di SMK N 2 Surabaya adalah banyaknya siswa yang membawa laptop ke sekolah, namun penggunaan laptop yang seharusnya sebagai pendukung pembelajaran tidak sepenuhnya dimanfaatkan. Dari potensi tersebut didapat suatu masalah bahwa sebagian besar siswa menggunakan laptop tersebut sebagai bahan mainan dikelas, dengan kata lain potensi tersebut disalahgunakan oleh para siswa.

### Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan setelah teridentifikasinya potensi dan masalah yang ada di SMK Negeri 2 Surabaya. Dalam konteks ini, data yang dikumpulkan berupa materi tentang penerapan rangkaian elektronika yang tentunya berkaitan dengan isi pelajaran yang menjadi obyek penelitian, sehingga memungkinkan bagi peneliti untuk bisa menentukan beberapa aplikasi dari materi yang akan diajarkan. Tentunya materi tersebut disesuaikan dengan silabus dan kurikulum yang diterapkan di SMK Negeri 2 Surabaya.

### Desain Produk

Pada tahap ini, peneliti merancang desain produk. Produk ini berupa modul pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan dan mengacu pada kompetensi dasar “menerapkan dan merangkai macam-macam rangkaian penghitung (*counter*) dan register geser (*shift register*), yang dilengkapi dengan pedoman simulasi (*software Proteus*) untuk mempermudah siswa dalam memahami materi pelajaran yang akan diajarkan. Hal ini tentunya bertujuan untuk menarik dan meningkatkan motivasi belajar siswa.

### Validasi Desain

Validasi desain digunakan untuk menilai desain serta kelayakan produk. Penilaian untuk validasi didapatkan dari para ahli, sehingga memungkinkan untuk nantinya mendapatkan masukan dan saran guna merevisi modul pembelajaran atau produk yang belum masuk kriteria tertentu. Masukan dan saran yang diberikan oleh para ahli bertujuan untuk menghasilkan modul pembelajaran yang

tepat dan layak untuk diaplikasikan. Pada penelitian ini, yang menjadi validator adalah satu orang guru ahli dari SMK Negeri 2 Surabaya dan dua orang dosen ahli, hal yang perlu ditelaah dalam konteks ini yaitu dari segi pembelajaran, teknik, serta segi bahasa. Hasil validasi tersebut selanjutnya akan dianalisis dan direvisi sesuai saran dan masukan dari validator.

**Revisi Desain**

Setelah semua perangkat yang dikembangkan selesai divalidasi oleh para ahli, maka akan diperoleh informasi tentang kesalahan ataupun kekurangan dari perangkat-perangkat yang ditelaah. Kesalahan dan kekurangan tersebut selanjutnya harus direvisi atau diperbaiki sesuai saran dan masukan yang diberikan para ahli.

**Uji Coba Pemakaian**

Pada tahap ujicoba pemakaian peneliti melakukan ujicoba kepada siswa kelas XI TAV di SMK Negeri 2 Surabaya. Ujicoba ini berupa kegiatan pembelajaran dengan modul pembelajaran berbantuan *Proteus* dengan terlebih dahulu menerangkan materi rangkaian *counter*, baru kemudian mensimulasikan dengan bantuan *Proteus*.

Desain penelitian yang digunakan adalah bentuk *pre-experimental designs* model *one-shot case study*, berikut adalah gambar desainnya.



Gambar 8. Desain penelitian model *one-shot case study*. (Sugiyono, 2014:74)

**Keterangan:**

- X : perlakuan (*treatment*) yang diberikan (variabel independen) dalam penelitian ini adalah modul pembelajaran.
- O : observasi (variabel dependen) dalam penelitian ini adalah hasil belajar siswa.

**Analisis dan Pelaporan**

Setelah dilakukan validasi dan uji coba maka akan diperoleh datanya, dimana untuk validasi berupa penilaian terhadap modul pembelajaran oleh para ahli, sedangkan hasil uji coba berupa hasil belajar siswa dan respon siswa terhadap modul pembelajaran. Semua data ini kemudian dianalisis dan hasilnya didokumentasikan dalam bentuk *print out* dan *soft file*. Bagian-bagian yang dianalisis pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

**Validitas**

Validitas modul dinilai dengan empat kriteria menurut skala Likert sebagaimana ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 1. Kriteria persentase kelayakan modul.

Persentase	Kriteria
25% - 43%	Sangat Tidak Layak
44% - 62%	Tidak Layak
63% - 81%	Layak
82% - 100%	Sangat Layak

Suatu perangkat pembelajaran yang terdiri dari modul dan lain sebagainya dianggap layak jika nilai hasil validasi diperoleh nilai sebesar  $\geq 63\%$ . Berikut ini adalah cara untuk menentukan persentase skor total dari validator.

$$PPV = \frac{\sum SR}{\sum ST} \times 100\%$$

**Keterangan:**

- PPV = persentase penilaian validator
- $\sum SR$  = jumlah total jawaban validator
- $\sum ST$  = jumlah total nilai tertinggi validator  
(diadopsi dari Sugiyono, 2010: 137)

**Hasil Belajar**

Hasil belajar siswa dalam penelitian ini terdiri dari dua bagian yaitu nilai kognitif dan nilai psikomotor. Hasil belajar siswa dikatakan tuntas secara individual apabila nilai uji kompetensi yang diperoleh  $\geq 2,66$ . Berikut ini adalah cara untuk menghitung nilai siswa.

$$\text{nilai kognitif} = \frac{\text{jumlah jawaban benar}}{\text{jumlah soal keseluruhan}} \times 4$$

$$\text{nilai psikomotor} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 4$$

Ketuntasan klasikal digunakan untuk menyatakan ketuntasan kelas, diadakan remedial klasikal sesuai dengan kebutuhan apabila lebih dari 75% peserta didik memperoleh nilai kurang dari 2,66 (Permendikbud, 2013).

Berikut adalah perumusan yang digunakan untuk mencari ketuntasan klasikal.

$$\% \text{ketuntasan klasikal} = \frac{\text{jumlah siswa yang tuntas}}{\text{jumlah seluruh siswa}} \times 100\%$$

**Respon Siswa**

Sama halnya dengan validitas, respon siswa terhadap modul direspon dengan empat kriteria menurut skala Likert sebagaimana ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 2. Kriteria persentase respon siswa.

Persentase	Kriteria
25% - 43%	Sangat Tidak Setuju
44% - 62%	Tidak Setuju
63% - 81%	Setuju
82% - 100%	Sangat Setuju

Suatu modul direspon baik (positif) oleh siswa jika hasil respon menghasilkan nilai sebesar  $\geq 63\%$ . Berikut adalah cara untuk menentukan persentase skor total dari responden.

$$PPV = \frac{\sum SR}{\sum ST} \times 100\%$$

**Keterangan:**

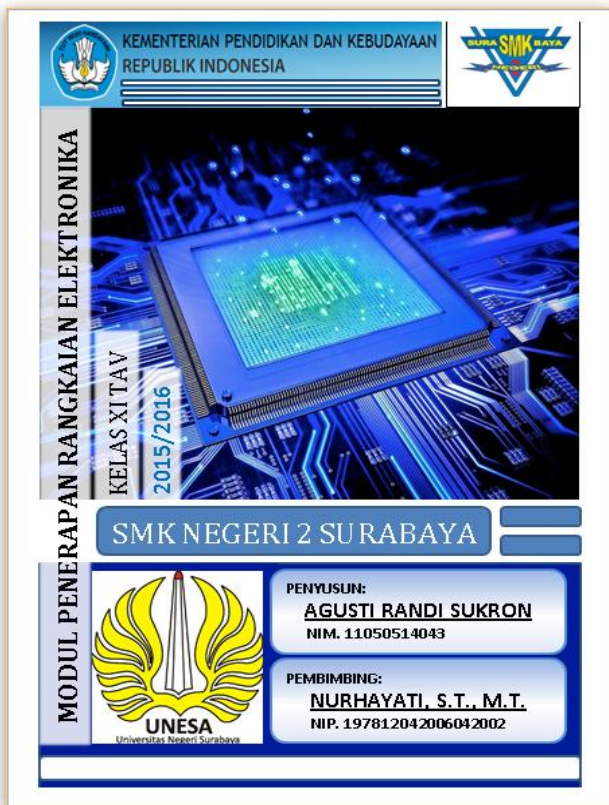
- PPV = persentase respon responden
- $\sum SR$  = jumlah total respon responden
- $\sum ST$  = jumlah total respon tertinggi responden  
(diadopsi dari Sugiyono, 2010:137)



**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil produk dari penelitian ini adalah Modul Pembelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika untuk kelas XI TAV di SMK Negeri 2 Surabaya. Dalam modul tersebut terdapat materi untuk kompetensi dasar menerapkan dan merangkai macam-macam rangkaian penghitung (counter) dan shift register.

Modul Penerapan Rangkaian Elektronika ini terdiri dari empat bab, yaitu bab1 (Pendahuluan), bab 2 (Pembelajaran), bab 3 (Evaluasi), dan bab 4 (Penutup). Pada bab 1 (Pendahuluan) terdiri dari deskripsi, prasyarat, dan tujuan akhir pembelajaran. Bab 2 (Pembelajaran) terdiri dari dua kegiatan belajar yang masing-masing meliputi tujuan belajar, uraian materi, tugas, 2 percobaan (eksperimen), dan rangkuman. Bab 3 (Evaluasi) terdiri dari tes akhir pembelajaran, dan kunci jawaban yang meliputi semua kegiatan pembelajaran di dalam modul. Terakhir bab 4 (Penutup) hanya terdapat glosarium yang digunakan sebagai kamus kecil untuk istilah-istilah penting dalam modul, dan daftar pustaka.



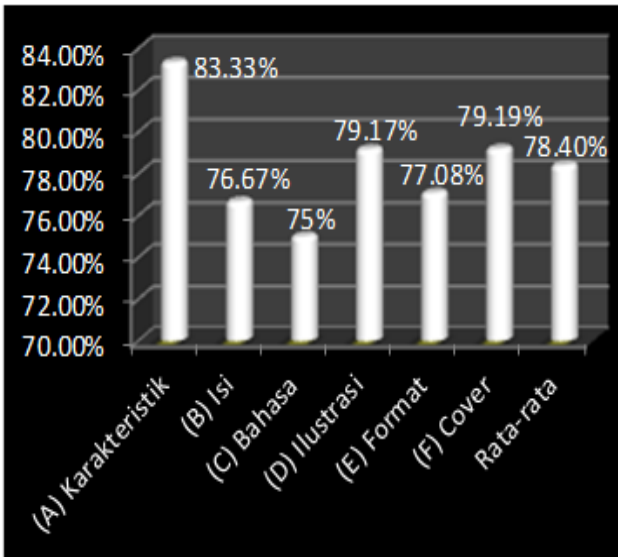
Gambar 9. Sampul modul pembelajaran

**DAFTAR ISI**

Halaman Judul.....	i
Kata Pengantar.....	ii
Daftar Isi .....	iii
Petunjuk Penggunaan Modul.....	v
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Deskripsi.....	1
B. Prasyarat .....	1
C. Tujuan Akhir Pembelajaran.....	1
<b>BAB II. PEMBELAJARAN</b> .....	<b>2</b>
<b>KEGIATAN BELAJAR 1</b> .....	<b>2</b>
A. Tujuan Kegiatan Pembelajaran.....	2
B. Uraian Materi.....	2
1. Counter.....	2
2. Jenis-Jenis Counter.....	3
Tugas 1.....	18
Kunci Jawaban Tugas 1.....	29
Percobaan 1.....	21
Percobaan 2.....	25
Rangkuman.....	28
<b>KEGIATAN BELAJAR 2</b> .....	<b>29</b>
A. Tujuan Kegiatan Pembelajaran.....	29
B. Uraian Materi.....	29
1. Register.....	29
2. Shift Register.....	30
3. Register Geser Masukkan Seri.....	34
Tugas 2.....	38
Kunci Jawaban Tugas 2.....	39
iii	
Percobaan 3.....	41
Percobaan 4.....	45
Rangkuman.....	49
<b>BAB III. EVALUASI</b> .....	<b>50</b>
A. Tes Akhir Pembelajaran.....	50
B. Kunci Jawaban.....	56
1. Percobaan 1.....	56
2. Percobaan 2.....	60
3. Percobaan 3.....	64
4. Percobaan 4.....	68
5. Tes Akhir Pembelajaran.....	72
<b>BAB IV. PENUTUP</b> .....	<b>73</b>
Glosarium.....	73
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>74</b>
iv	

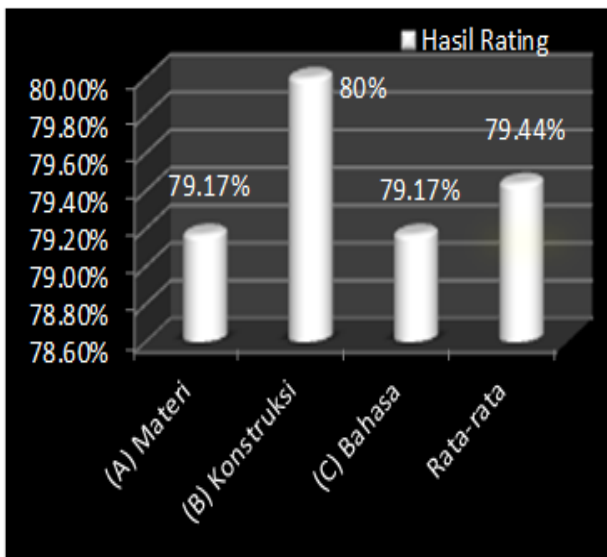
Gambar 10. Gambaran Isi Modul

Hasil validasi modul yang diperoleh dari penilaian validator selanjutnya direkapitulasi dalam suatu tabel. Nilai hasil validasi yang diperoleh adalah; aspek karakteristik sebesar 83,33%, isi sebesar 76,67%, bahasa sebesar 75%, ilustrasi sebesar 79,19%, format sebesar 77,08%, dan perwajahan sebesar 79,17%. Dari hasil validasi tersebut diperoleh rata-rata hasil penilaian sebesar 78,40%. Berdasarkan hasil rata-rata yang demikian modul pembelajaran disimpulkan valid.



Gambar 11. Grafik hasil rating validasi modul pembelajaran.

Selain modul pembelajaran, soal tes akhir juga divalidasi guna menghasilkan soal yang sesuai dengan isi kompetensi dasar yang digunakan. Berikut ini hasil validasi soal tes akhir; aspek materi sebesar 79,17%, aspek konstruksi sebesar 80%, dan aspek bahasa sebesar 79,17%. Dari hasil validasi tersebut diperoleh rata-rata hasil penilaian sebesar 79,44%. Berdasarkan hasil rata-rata yang demikian soal tes akhir pembelajaran disimpulkan valid.

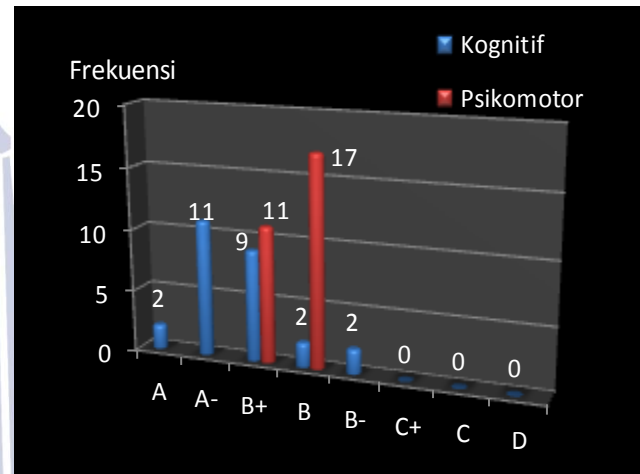


Gambar 12. Grafik hasil rating soal tes akhir pembelajaran.

Hasil belajar siswa diperoleh dari tes yang dilakukan setelah siswa belajar menggunakan modul pembelajaran. Tolak ukur ketuntasan siswa dalam belajar adalah nilai KKM untuk kurikulum 2013 yaitu sebesar  $\geq 2,66$  (Permendikbud No.81A 2003).

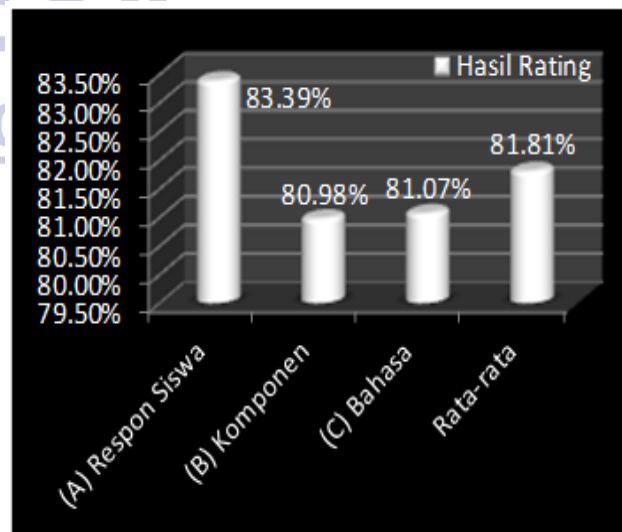
Maksudnya, siswa dinyatakan tuntas apabila memperoleh nilai  $\geq 2,66$  dan ketuntasan klasikal digunakan sebagai indikator yang menandakan tuntas atau tidaknya suatu kelas dalam pembelajaran, dimana apabila jumlah siswa

yang tidak tuntas sebesar 75% atau lebih maka harus dilakukan remedial atau tes ulang secara keseluruhan. Dalam penelitian ini terdapat dua siswa yang memperoleh nilai kognitif dibawah 2,66 yang menandakan bahwa kedua siswa tersebut dinyatakan tidak tuntas. Nilai rata-rata kelas untuk aspek kognitif adalah sebesar 3,25 dengan ketuntasan klasikal sebesar 92,85% dan untuk aspek psikomotor adalah sebesar 2,97 dengan ketuntasan klasikal 100%. Dengan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dinyatakan tuntas.



Gambar 13. Grafik hasil belajar siswa.

Hasil respon siswa diperoleh dari pengisian angket yang terdiri dari 20 pernyataan. Jumlah siswa kelas XI Teknik Audio Video adalah 28 siswa. Hasil rating yang diperoleh dari angket tersebut adalah; aspek respon siswa sebesar 83,39%, aspek komponen dan penjabaran isi modul sebesar 80,98%, dan aspek bahasa sebesar 81,07% dengan rata-rata hasil rating sebesar 81,81%. Berdasarkan nilai rata-rata hasil rating yang demikian dapat disimpulkan bahwa respon siswa terhadap modul pembelajaran adalah positif (direspons baik) dengan kriteria setuju.



Gambar 14. Grafik hasil respon siswa.



## PENUTUP

### Simpulan

Berlandaskan pada hasil penelitian dan pembahasan yang telah dipaparkan sebelumnya, dapat diambil simpulan, diantaranya: (1) Modul Penerapan Rangkaian Elektronika yang dikembangkan dapat disimpulkan valid, hal ini terbukti dengan hasil validasi yang memperoleh rata-rata total rating sebesar 78,40% untuk modul pembelajaran. (2) Hasil belajar siswa setelah belajar dengan modul yang dikembangkan disimpulkan tuntas dengan persentase ketuntasan klasikal sebesar 92,85% untuk kognitif dan 100% untuk psikomotor serta dengan nilai rata-rata kognitif dan psikomotor berturut-turut sebesar 3,25 dan 2,97. (3) Hasil respon siswa memperoleh rating sebesar 81,81% dengan demikian dapat disimpulkan modul pembelajaran yang dikembangkan direspon baik (positif) oleh siswa.

Berdasarkan kesimpulan tersebut dapat dinyatakan bahwa modul pembelajaran berbantuan proteus pada mata pelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika layak digunakan untuk siswa kelas XI TAV di SMK Negeri 2 Surabaya.

### Saran

Sesuai dengan harapan awal dikembangkannya modul pembelajaran ini, adapun saran yang ingin dihaturkan bahwa modul pembelajaran ini dapat digunakan sebagai alternatif dalam proses pembelajaran, dimana siswa dituntut untuk bisa belajar mandiri, mencari informasi serta mencoba melakukan percobaan-percobaan yang termuat didalamnya secara mandiri ataupun kelompok dan pada intinya dapat meminimalisir campur tangan pengajar.

### DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2013. *Prosedur Penelitian: suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2002. *Teknik Belajar dengan Modul*. Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2008. *Penulisan Modul*. Jakarta: Direktorat Jendral Peningkatan Mutu Pendidikan dan Tenaga Kerja.
- Hamalik, Oemar. 2009. *Psikologi Belajar dan Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Permendikbud No 81A tahun 2003. *Implementasi Kurikulum*. Jakarta: Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.

Sugiyono. 2014. *METODE PENELITIAN KUANTITATIF, KUALITATIF, DAN R&D*. Bandung: Alfabeta.

Tim Penyusun. 2014. *PEDOMAN PENULISAN SKRIPSI*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.

Undang-undang No.20 Tahun 2003. *Sistem Pendidikan Nasional*.

Wena, Made. 2011. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer: Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*. Jakarta: Bumi Aksara.

Winkel, W.S. 1996. *Psikologi Pengajaran*. Jakarta: Gramedia Widiasarana Indonesia.