

# **PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN PRAKTIKUM BERBASIS SOFTWARE KOMPUTER**

Oleh : Tasma Sucita, drs., ST., MT.  
Jurusan Pendidikan Teknik Elektro – Universitas Pendidikan Indonesia  
[tasmasucita@upi.edu](mailto:tasmasucita@upi.edu)

## **ABSTRAK**

Kegiatan praktikum merupakan faktor penunjang keberhasilan mahasiswa dalam mengikuti proses belajar mengajar pada suatu perguruan tinggi. Beberapa mata kuliah bidang studi teknik elektro selain harus mengetahui konsep dasar dan teori-teori penunjangnya, juga harus dilakukan praktikum di laboratorium untuk memahami suatu konsep tertentu atau teori-teori dasar yang telah dipelajarinya. Berkaitan dengan praktikum, maka pada penelitian ini mencoba untuk mencari model pendekatan pembelajaran praktikum dengan menggunakan program software komputer yang diharapkan akan lebih fleksibel, praktis dan lebih murah.

Tujuan penelitian ini untuk memberikan gambaran tentang model pendekatan pembelajaran menggunakan software program komputer .

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengembangan model pembelajaran praktikum dengan menggunakan paket program software komputer dapat membantu mahasiswa untuk lebih memahami tentang materi perkuliahan.

**Key Words** : *Model Pembelajaran, Software, Komputer*

## **A. PENDAHULUAN**

Kegiatan praktikum merupakan salah satu faktor yang penting dalam menunjang keberhasilan mahasiswa dalam mengikuti proses kegiatan belajar mengajar. Beberapa mata kuliah paket bidang studi (kasus bidang studi teknik elektro) selain harus mengetahui konsep dasar dan teori-teori penunjangnya, juga harus dilakukan praktikum di laboratorium untuk memahami tentang suatu konsep tertentu atau teori-teori dasar yang telah dipelajarinya agar mempunyai tingkat pemahaman yang lebih luas. Untuk melaksanakan suatu kegiatan praktikum maka diperlukan beberapa faktor di antara ruang laboratorium yang bermacam-macam sesuai dengan bidang praktikum, dan fasilitas peralatan serta bahan-bahan yang cukup

memadai. Mengingat sangat terbatasnya tentang sarana dan prasarana yang dimiliki oleh suatu lembaga (Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Universitas Pendidikan Indonesia), dan sangat mahalnya harga peralatan dan bahan-bahan yang akan digunakan, maka penulis mencoba untuk mencari suatu model pendekatan dengan menggunakan paket software program komputer. Paket program software komputer ini mempunyai beberapa kelebihan, diantaranya software mudah diperoleh di pasaran (khusus yang bebas/open), satu komputer dapat digunakan untuk beberapa macam mata praktikum, harga komputer sudah relatif lebih murah dibandingkan dengan harus membeli setiap unit peralatan praktikum yang mempunyai fungsi tertentu saja.

Permasalahannya adalah bagaimana membuat suatu model pembelajaran praktikum dengan software program komputer.

Tujuan penelitian ini adalah ingin memberikan gambaran tentang suatu pelaksanaan praktikum dengan berbantuan software program komputer.

### **Kajian Pustaka**

Menurut Makmun (1996 : 111) menyatakan bahwa esensi perbuatan belajar adalah perubahan perilaku dan pribadi dalam konteks hasil belajar yang dapat dimanifestasikan dalam wujud :

1. Bertambahnya materi pengetahuan yang berupa fakta, informasi, prinsip atau hukum / kaidah prosedur atau pola kerja, dan sebagainya.
2. Penguasaan pola-pola perilaku kognitif (pengamatan) proses berfikir, mengingat atau mengenal kembali, perilaku efektif (sikap, sikap apresiasi, penghayatan, dan sebagainya), perilaku psikomotor (keterampilan psikomotorik).
3. Perubahan dalam sikap kepribadian baik bersifat tangible maupun intangible.

Mata kuliah praktikum yang ada di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FPTK UPI sebagai berikut :

- a. Program Studi Pendidikan Listrik Tenaga : Praktikum Dasar Listrik, Praktikum Instalasi Listrik, Praktikum Pengukuran Listrik, Praktikum Mesin Listrik, Praktikum Dasar Pemrograman, Praktikum Penggunaan Komputer Dalam Sistem Tenaga Listrik
- b. Program Studi Pendidikan Elektronika Komunikasi : Praktikum Dasar Listrik, Praktikum ELKOM I , Praktikum ELKOM II , Praktikum ELKOM III, Praktikum Elektronika Digital , Praktikum Dasar Pemrograman, Praktikum Pemrograman Komputer Lanjut

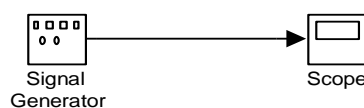
### **Program Software Komputer**

Beberapa teknik untuk membuat program simulasi dengan menggunakan software atau suatu paket program komputer ini dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa cara. Secara garis besar teknik-teknik tersebut dapat dikelompokkan menjadi tiga macam, yaitu :

#### *Teknik Pemodelan langsung*

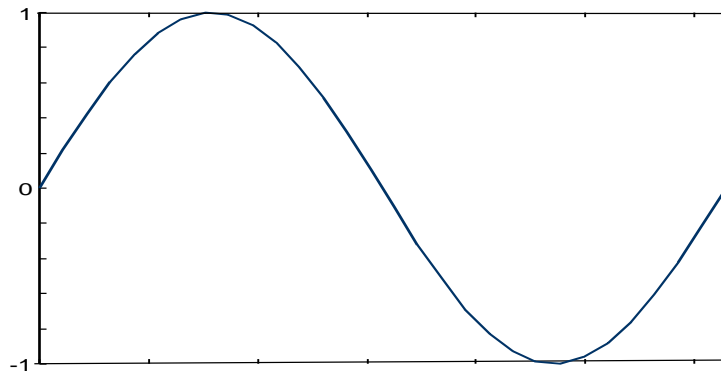
Teknik pemodelan langsung ini adalah komponen real dapat dimodelkan penggantinya dengan suatu gambar komponen/alat tertentu yang terdapat di library program simulasi tersebut. Seperti signal generator, dapat direpresentasikan dengan suatu simbol generator yang memiliki karakteristik yang mirip dengan signal generator yang sesungguhnya. Peralatan osciloscop yang fungsinya dapat digunakan untuk mengamati bentuk sinyal dari suatu fungsi tertentu, maka dalam paket program simulasi ini dapat digantikan dengan scope atau autograph, dan lain-lain sesuai dengan kebutuhan dari praktikan.

Sebagai contoh misalnya untuk mengamati suatu sinyal generator berbentuk sinusoida, dengan frekuensi 50 Hz dan amplitudo 5. Maka dapat diamati dengan menggunakan model simulasi pada simulink seperti dijelaskan pada gambar 1.



Gambar 1 Contoh model simulasi untuk mengamati sinyal generator

Dengan mengeset parameter-parameter generator untuk jenis sinyal yang dikehendaki, amplitudo, dan besar frekuensi sinyal, diperoleh ditampilkan seperti pada gambar 2.



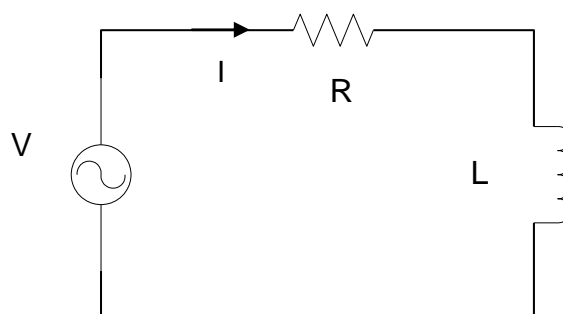
Gambar 2. Keluaran dari scope pada simulink

Begitu pula untuk pengamatan fungsi step, tetapan atau constant, fungsi relay, fungsi saturasi, fungsi gain, fungsi integrator, dan lain-lain. Semua fungsi-fungsi tersebut tersedia di dalam library dari program simulink.

#### *Teknik Transformasi dan Pemodelan*

Teknik transformasi dan pemodelan yaitu cara mengubah bentuk nyata (rangkaiannya real) ke dalam bentuk matematis, kemudian dari bentuk matematis ini dicari komponen-komponen yang mempunyai karakteristik yang mirip/sama dengan terdapat dalam library program simulasi sebagai penggantinya. Sebagai contoh untuk mengamati bentuk gelombang sinyal tegangan pada komponen R dan L dari rangkaian resistor R dengan induktor L yang dihubungkan secara seri, dapat dilakukan dengan suatu pemodelan program simulasi Matlab Simulink, dengan langkah-langkah :

- ▣ Tentukan model atau bentuk rangkaian yang sebenarnya (seperti dijelaskan pada gambar 3).

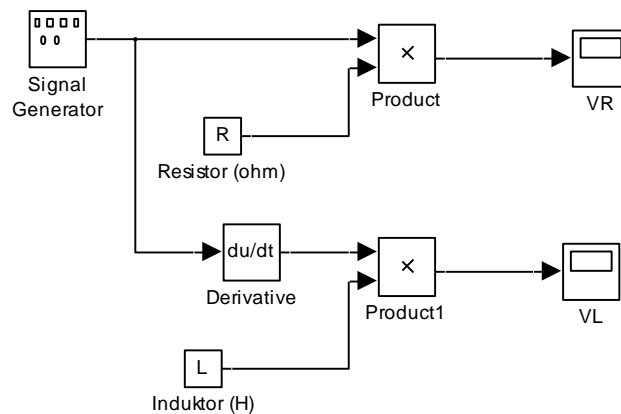


Gambar 3 Contoh suatu angkaian R dan L seri

- Tentukan atau hitung besar tegangan tiap-tiap komponen yang akan dilihat bentuk sinyalnya, dengan model matematis :

$$V_R = R I \text{ dan } V_L = L \frac{di}{dt} \text{ sehingga berdasarkan hukum Kirchoff}$$
$$\text{tegangan menjadi : } V = V_R + V_L = R I + L \frac{di}{dt}$$

- Dari bentuk model matematis di atas, dapat dibuat suatu rangkaian pemodelan dengan simulink, menjadi :



Gambar 4 Model simulasi untuk rangkaian listrik R dan L hubungan seri

- Berdasarkan model rangkaian simulasi, tentukan besaran dan parameter-parameter nilai setiap komponen rangkaian yang sesungguhnya, kemudian lakukan operasi simulink untuk mensimulasikan dan mengamati nilai dan bentuk sinyal yang dihasilkan.
- Dengan bentuk sinyal dan nilai-nilai yang diperoleh dari hasil simulasi tersebut, maka dilakukan analisis dan pembahasan sesuai dengan interpretasi pembuat program.

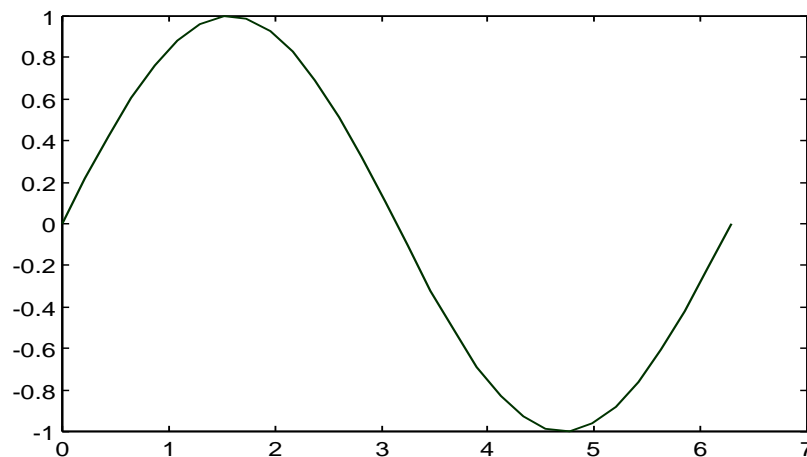
### *Teknik Pemrograman Sendiri*

Teknik pemrograman sendiri yaitu cara menggunakan bahasa-bahasa pemrograman umum seperti pascal, basic, delphi, fortran, visual basic, matlab, dan lain-lain, sesuai dengan kemampuan dari pembuat

masing-masing. Kelemahan teknik ini adalah memerlukan bahasa program yang panjang dan harus mengenal detail fasilitas/librari dari setiap bahasa pemrograman tersebut. Sebagai contoh penggunaan teknik pemodelan dengan bahasa pemrograman (program Matlab) untuk mengamati bentuk gelombang sinus :

```
% Program membuat sinusoida  
x = linspace (0,2*pi,30);  
y = sin(x);  
plot(x,y)
```

Hasil keluaran dari program di atas dapat lihat pada gambar 5.



Gambar 5 Hasil simulasi dengan program Matlab

### **Metodologi**

Metode yang digunakan adalah deskriptif analitik yang bersifat studi pendahuluan, dimana metode ini menjelaskan kondisi di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro berkaitan dengan pelaksanaan praktikum di laboratorium, serta perlengkapan fasilitas pendukungnya. Jenis metode penelitian ini cenderung untuk meneliti jumlah unit-unit kecil namun dilakukan secara mendalam. Mengingat banyaknya mata kuliah praktikum yang dilaksanakan pada Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FPTK UPI, sedangkan satu mata kuliah dapat meliputi beberapa paket materi praktikum yang berbeda-beda pokok bahasannya, sehingga pada

penelitian ini hanya diambil beberapa sampel saja seperti pengamatan sinyal dengan menggunakan osciloscop (scope atau display tertentu), penggabungan dua sinyal yang berbeda (bentuk sinusoida dengan segitiga), menggambar rangkaian listrik dengan menggunakan visio, dan lain-lain.

## B. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Data

Tabel 1 Data Hardware Komputer di Laboratorium Teknik Elektro

Sepesifikasi	Komputer di lab Listrik			Komputer di Lab Elkom	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Prosesor	Pentium III 650 MHz	AMD-K6, 200 MHz	Pentium I, 166 MHz	Pentium II 350 MHz	Pentium II 233 MMX
Kapasitas RAM	128 MB	32 MB	16 MB	128 MB	32 MB
Hard Disk	20 GB	4 GB	80 MB	20 GB	20 GB
Monitor	17 inchi	14 Inchi	14 inchi	14 inchi	14 inchi
VGA Card	4 MB	1 MB	1 MB	8 MB	1 MB
I/O	Standar, CD, printer, Scanner	Standar, CD, FDD	Standar, CD, FDD	Standar, CDR, printer, scan- ner	Standar, CD, FDD
Network / Stand alone	Network / internet	Network / Internet	Stand alone	Network / Internet	Network / internet

Tabel 2 Data Software Komputer di Laboratorium Teknik Elektro

Sepesifikasi	Komputer di lab Listrik			Komputer di Lab Elkom	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Jenis Sistem Operasi	DOS, Win- dows 98	DOS, Win- dows 98	DOS, Win- dows 95	DOS, Win- dows 98	DOS, Windows 98
Macam dan versi office	Office 2000 lengkap	Office 97P lengkap	Office 95 lengkap	Office 2000 lengkap	Office 2000 lengkap
Bahasa Program yang ada	PLC, Matlab, Autocad, Corel	PLC, Visual Basic,	PLC, Cisial Basic,	Visual Basic, Delphi, PLC	PLC, visual basic
Paket Alikasi yang ada	Protel acrobat reader, corel, simulink	Corel, pas- cal	Pascal,	Siswin, trans- tool, abby fire reader	Visio 5, pro- tel 99, siswin 3.3

Table 3 Mata kuliah dengan program software computer

MATA KULIAH	PAKET APLIKASI YANG RELEVAN
Praktikum Dasar Listrik (ELT 513)	Protel, Visio, Matlab, EMTP, EWB, PLC
Praktikum Instalasi Listrik (ELT 514)	Protel, Visio, PLC
Praktikum Pengukuran Listrik (ELT 516)	Protel, Visio, Matlab, EMTP, EWB, PLC
Praktikum Mesin Listrik (ELT 515)	Protel, Visio, Matlab, simulink, EMTP, EWB, PLC
Praktikum Dasar Pemrograman (ELT 517)	Bahasa pemrograman : Basic, pascal, C, Visual Basic, Delphi, Matlab
Praktikum Penggunaan Komputer dlm Sistem Tenaga Listrik (ELT 518)	Matlab, Simulink, EMTP, EDSA, PLC
Praktikum ELKOM I (ELK 513)	Protel, Visio, Matlab, simulink, EMTP, EWB
Praktikum ELKOM II (ELK 514)	Protel, Visio, Matlab, simulink, EMTP, EWB
Praktikum ELKOM III (ELK 515)	Protel, Visio, Matlab, simulink, EMTP, EWB
Praktikum Elektro-nika Digital (ELK 512)	Protel, Visio, Matlab, simulink, EMTP, EWB
Praktikum Pemrograman Komputer Lanjut (ELT 518)	Bahasa pemrograman : Basic, pascal, C, Visual Basic, Delphi, Matlab

### Pembahasan

- a. Pada dasarnya seluruh mata kuliah praktikum yang ada di kurikulum Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, dapat diselipkan beberapa materi praktikum dengan menggunakan paket program simulasi komputer. Hanya tinggal kejelian dari seorang pengajar (dosen atau instruktur) dalam mengemas bentuk model simulasi tersebut.
- b. Beberapa software program aplikasi simulasi untuk keperluan praktikum ini, diantaranya adalah Matlab, Simulink, EMTP, Visio, Protel, EWB, EDSA, PLC, dan lain-lain. Disamping dapat menggunakan bahasa-bahasa pemrograman tertentu seperti Basic, Pascal, C, Visual Basic, Delphi dan Fortran yang harus mempunyai kecermatan khusus dalam bidang pemrograman. Software-software tersebut sebagian dapat diperoleh dengan mudah di pasaran seperti Matlab, Simulink, Visio, Protel, PLC, dan EWB. Tetapi sebagian lagi masih sulit diperoleh di pasaran seperti EMTP dan EDSA. Kecuali software bahasa pemrograman relatif mudah di dapat, karena banyak di pasaran.
- c. Fasilitas infrastruktur sistem komputer di laboratorium Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FPTK UPI, baik dilihat dari segi hardware maupun software berdasarkan spesifikasi sistem komputer yang dibutuhkan un-



tuk keperluan program simulasi praktikum, sudah memenuhi persyaratan minimal untuk digunakan pelaksanaan praktikum dengan program simulasi. Hanya tinggal kejelian dan keterampilan dari seorang instruktur (pengajar) beserta operator (toolman) dalam memilih versi-versi software aplikasi tertentu yang relevan dengan spesifikasi dari hardware yang tersedia, karena akan berpengaruh kepada kinerja (performance) dan efisiensi dari sistem komputer tersebut.

- d. Penggunaan komputer yang ada di laboratorium teknik elektro berdasarkan data yang diperoleh peneliti sudah cukup optimal, karena disamping berfungsi sebagai untuk keperluan operator seperti pengetikan dan pembuatan laporan, juga sering digunakan untuk aplikasi-aplikasi program lain misalnya pembuatan PCB, download jurnal atau bahan ajar, pembuatan program bahasa C, Pascal, Visual Basic, presentasi (power point), dan pelatihan-pelatihan terhadap mahasiswa (seperti pelatihan PLC).
- e. Hasil program simulasi menunjukkan bahwa penggunaan model simulasi dengan bantuan komputer ini dapat digunakan sebagai suatu model pengembangan atau pengganti praktikum untuk materi-materi mata kuliah praktikum yang memungkinkan dapat dilakukan dengan menggunakan program simulasi, khususnya untuk pelaksanaan praktikum yang mengalami hambatan dari segi fasilitas dan kuantitas alat yang tersedia di laboratorium Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FPT Universitas Pendidikan Indonesia. Dengan bantuan komputer ini maka dapat dikembangkan untuk program-program aplikasi simulasi lainnya, seperti EMTP, EDSA, EWB, dan lain-lain.

## **V KESIMPULAN**

- a. Setiap mata kuliah praktikum jurusan pendidikan teknik elektro dapat menggunakan paket program simulasi komputer, agar mahasiswa ter-

biasa menggunakan komputer tidak hanya untuk keperluan mengetik atau membuat laporan saja.

- b. Laboratorium Pendidikan Teknik Elektro membutuhkan paket-paket program aplikasi simulasi untuk keperluan praktikum beberapa mata kuliah
- c. Wawasan, pengetahuan dan keterampilan dari setiap pengelola laboratorium (laboran dan toolman) Teknik Elektro memerlukan pengetahuan khusus untuk terciptanya pengembangan model pembelajaran praktikum menggunakan program software computer.

## DAFTAR PUSTAKA

- Cavallo, A., Setola, R., dan Vasca, F, 1996, **Using MATLAB, SIMULINK and Control System Toolbox**, Prentice Hall, Europe
- Hanselman, D. dan Littlefield, 2000, **MATLAB Bahasa Komputasi Teknis, Komputasi, Visual, Pemrograman**, Pearson Education Asia, New Jersey
- Jogiyanto Hartono, 1999, **Pengenalan Komputer**, Andi, Yogyakarta.
- Kevin Setyawan Budinata, 1994, **Belajar Sistem Operasi MS-DOS 6.0**, dengan Utility for MS-DOS & for Windows, Andi offset, Yogyakarta.
- Math Works, Inc., 1993, **MATLAB User's Guide**, *High performance Numeric Computation and Visualization Software*, The Math Works, Inc., United States.
- Math Works, Inc., 1993, **SIMULINK User's Guide**, Natick, Massachusetts.
- Mohamad Ali, 1987, **Guru dalam Proses Belajar Mengajar**, Bandung, CV. Sinar Baru.
- Mohammad Uzer Usman, 1997, **Menjadi Guru Profesional**, Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Tabrani Rustam dkk., 1994, **Pendekatan dalam Proses Belajar Mengajar**, Bandung, Remaja Rosda Karya.

Tim UPI, 2003, **Pedoman Akademik Universitas Pendidikan Indonesia**, Depdiknas UPI, Bandung.

Tim UPI, 2003, **Kurikulum (Ketentuan Pokok dan Struktur Program)**, Depdiknas UPI, Bandung.

Universitas Gadjah Mada, 1999, **Seminar Nasional dan Workshop Teknik Tegangan Tinggi II (SNWTT II)**, Yogyakarta