

**LAPORAN
PENELITIAN HIBAH PASCASARJANA**



**IMPLEMENTASI TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI
BERBASIS METAKOGNISI PADA BIDANG PENDIDIKAN VOKASI**

OLEH:

Prof. Dr. Luthfiah Nurlaela, M.Pd.
Dr. I Gusti Putu Asto buditjahjanto, S.T., M.T.

NIP. 196610181992032003
NIP. 197107061999031001

**Dilaksanakan dengan Dana DP2M
Berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Negeri Surabaya
Nomor: 081/UN38/HK/LT/2013 tanggal 7 Februari 2013**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA
TAHUN 2013**

HALAMAN PENGESAHAN
PENELITIAN TIM PASCASARJANA

Judul Kegiatan	: Implementasi Teknologi Informasi dan Komunikasi Berbasis Metakognisi pada Bidang Pendidikan Vokasi
Kode>Nama Rumpun Ilmu	: 788 / Pend. Teknologi dan Kejuruan
Bidang Unggulan PT	: Pendidikan
Topik Unggulan	: Media Pembelajaran
Ketua Peneliti	
A. Nama Lengkap	: Prof. Dr. LUTHFIYAH NURLAELA M.Pd.
B. NIDN	: 0018106603
C. Jabatan Fungsional	: Guru Besar
D. Program Studi	: Pendidikan Kesejahteraan Keluarga
E. Nomor HP	: 08123122413
F. Surel (e-mail)	: luthfiyahn@yahoo.com
Anggota Peneliti (1)	
A. Nama Lengkap	: Dr., I GUSTI PUTU ASTO BUDITJAHJANT S.T., M.T.
B. NIDN	: 0006077107
C. Perguruan Tinggi	: UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA
Lama Penelitian Keseluruhan	: 3 Tahun
Penelitian Tahun ke	: 1
Biaya Penelitian Keseluruhan	: Rp 247.500.000,00
Biaya Tahun Berjalan	: - diusulkan ke DIKTI Rp 90.000.000,00 - dana internal PT Rp 0,00 - dana institusi lain Rp 0,00 - inkind sebutkan 0

Mengetahui
Dekan FT Unesa

(Drs. Tri Wrahatnolo, M.Pd., M.T.)
NIP/NIK 19620127198701001



(Prof. Dr. I Wayan Susila, M.T.)
NIP/NIK 195312151980021002

Surabaya, 6 - 12 - 2013,
Ketua Peneliti,

(Prof. Dr. LUTHFIYAH NURLAELA M.Pd.)
NIP/NIK 196610181992032005

RINGKASAN

Penelitian ini mempunyai beberapa tujuan meliputi: a) Mengetahui apakah perangkat pembelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi Berbasis Metakognisi dapat meningkatkan kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran bidang vokasi; b) Mengetahui apakah perangkat pembelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi Berbasis Metakognisi dapat meningkatkan aktivitas siswa dalam pembelajaran bidang vokasi; c) Mengetahui apakah perangkat pembelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi Berbasis Metakognisi dapat meningkatkan kemampuan metakognisi siswa dalam pembelajaran bidang vokasi; d) Menguji keefektifan perangkat pembelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi Berbasis Metakognisi dapat meningkatkan hasil belajar siswa dalam bidang vokasi; e) Mengetahui respon siswa ketika belajar bidang vokasi dengan menggunakan media TIK berbasis metakognisi.

Secara garis besar, penelitian ini meliputi langkah-langkah sebagai berikut: a) Menyusun proposal penelitian; b) Menyusun instrumen penelitian; c) Mengembangkan perangkat pembelajaran; d) Melakukan validasi instrumen dan perangkat pembelajaran; e) Melakukan ujicoba terbatas; f) Melakukan ujicoba diperluas; g) Menyusun artikel penelitian hasil ujicoba dan artikel hasil penelitian.

Berdasarkan kemajuan yang telah dicapai, diperoleh temuan sementara sebagai berikut: a) Penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan media *electronics workbench* dapat meningkatkan kemampuan analisis rangkaian listrik dan keterampilan sosial mahasiswa secara sangat signifikan; b) Penggunaan media e-learning moodle terbukti meningkatkan hasil belajar dan motivasi siswa dalam pembelajaran perangkat lunak lembar sebar; dan c) Penggunaan media pembelajaran simulasi komputer pada standar kompetensi menerapkan konsep elektronika digital dan aljabar boole pada rangkaian elektronika dan komputer berpengaruh signifikan terhadap peningkatan hasil belajar siswa.

Dalam kaitannya dengan pengembangan keterampilan metakognitif, kemampuan metakognitif telah berhasil dikembangkan melalui penelitian ini, yang meliputi: 1) keterampilan berpikir kritis, yaitu keterampilan dengan menganalisis argumen dan memberi interpretasi berdasarkan persepsi yang sah dalam proses berpikirnya; 2) keterampilan mengarahkan diri sendiri untuk memulai proses belajar, serta mampu mengevaluasi diri dengan menilai pertanyaan dan pemecahan masalah yang dihadapi; 3) mengulang sendiri dan mempelajari secara lebih mendalam, serta merefleksikan diri dengan mereviu sasaran dan tujuan. Saran yang dikemukakan adalah: 1) Pemilihan model pembelajaran yang lebih menekankan pada pengembangan kemampuan metakognisi; dan 2) Perangkat dan media pembelajaran yang dihasilkan dalam penelitian ini akan sangat bermanfaat bila digunakan secara luas dalam pembelajaran bidang-bidang vokasi.

Sampai dengan akhir tahun pertama, dampak penelitian yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut. 1) **Peningkatan Kualitas Proses dan Hasil Pembelajaran.** Berdasarkan hasil penelitian ditemukan bahwa penerapan perangkat dan media pembelajaran yang dikembangkan mampu meningkatkan motivasi, hasil belajar dan respon siswa. Selain itu, penerapan perangkat dan media pembelajaran tersebut juga mampu meningkatkan kemampuan analisis serta keterampilan sosial siswa. Kemampuan-kemampuan tersebut sangat penting dalam mengembangkan keterampilan metakognisi siswa yang meliputi: 1) keterampilan berpikir kritis,

yaitu keterampilan dengan menganalisis argumen dan memberi interpretasi berdasarkan persepsi yang sah dalam proses berpikirnya ; 2) keterampilan mengarahkan diri sendiri untuk memulai proses belajar, serta mampu mengevaluasi diri dengan menilai pertanyaan dan pemecahan masalah yang dihadapi; 3) mengulang sendiri dan mempelajari secara lebih mendalam, serta merefleksikan diri dengan mereviu sasaran dan tujuan; 2) **Publikasi.** Dari 7 penelitian mahasiswa S2, tiga penelitian telah diselesaikan. Ketiga-tiganya telah menulis artikel hasil penelitiannya. Satu artikel dengan judul "Pengaruh Penggunaan *Cooperative Learning* Tipe STAD Berbantuan Media *Electronics Workbench* Terhadap Peningkatan Kemampuan Analisis Rangkaian Listrik dan Keterampilan Sosial Mahasiswa" telah terbit di Jurnal Teknologi Pendidikan Vol. 13 No. 1, ISSN 0854-7149, April 2013. Dua artikel yang lain telah dibuat dan siap dikirimkan ke Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan. Judu kedua artikel tersebut adalah: 1) Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Simulasi Komputer terhadap Hasil Belajar Siswa Sekolah Menengah Kejuruan di Gresik; dan 2) Pengaruh Media Pembelajaran (*e-learning Moodle* dan LKS) dan Motivasi terhadap Hasil Belajar Pengoperasian Perangkat Lunak Lembar Sebar di SMKN 1 Mojokerto. Dampak penelitian juga pada **lama studi mahasiswa**, dimana sampai saat ini, 3 (tiga) mahasiswa telah lulus, dan 4 (empat) mahasiswa yang lain sedang persiapan untuk pengumpulan data.

Tindak lanjut untuk penelitian tahun kedua berdasarkan peta jalan dan rencana penelitian adalah sebagai berikut: 1) Pengembangan Perangkat Pembelajaran (*e-learning*, Simulasi Komputer, CAI, Multimedia Interaktif) untuk berbagai bidang vokasi (Teknik Listrik, Teknik Mesin, Teknik Bangunan, Tata Boga, Tata Busana; 2) Validasi Perangkat; 3) Ujicoba Terbatas (untuk semua jenis perangkat yang dikembangkan); 3) Ujicoba Diperluas/Diseminasi (untuk perangkat yang sudah diujicoba pada Tahun I: *e-learning* dan simulasi komputer); 4) Penulisan artikel dalam jurnal; 5) Penulisan artikel untuk seminar.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	i
RINGKASAN	ii
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Roadmap Penelitian	3
C. Sistematika Penelitian	6
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Teknologi Informasi	8
B. Pembelajaran Aktif	9
C. Metakognisi	10
 BAB III TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	
A. Tujuan Penelitian	11
B. Manfaat Penelitian	11
 BAB IV METODE PENELITIAN	
A. Langkah Umum Penelitian	13
B. Organisasi Tim Peneliti.....	15
 BAB VI HASIL PENELITIAN	16
A. Pengembangan Perangkat Pembelajaran	17
B. Pengembangan Instrument	19
C. Validasi Perangkat Pembelajaran	21
D. Ujicoba Terbatas	22
E. Ujicoba Diperluas	22
F. Kajian Model Pembelajaran, Media Pembelajaran, dan Kemampuan Metakognitif	49
G. Penulisan Artikel Penelitian	50
H. Dampak Penelitian.....	51
 BAB VI RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA	53
 BAB VII PENUTUP.....	54
 DAFTAR PUSTAKA.....	56
 LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	58

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Sumbangan Beberapa Hasil Penelitian Terhadap Penelitian Pembelajaran Bidang Vokasi	4
Gambar 2. Roadmap Penelitian	5
Gambar 3. Sistematika Penelitian	7
Gambar 4. PBL pada <i>Education Design</i>	9
Gambar 5. Metode Penelitian	14
Gambar 6. Organisasi Tim Peneliti	15
Gambar 7. Pola control group pre-test – post-test	23
Gambar 8. Kurva normal (a) skor pretest dan (b) skor posttest	24
Gambar 9. Kurva normal (a) skor pretest dan (b) skor posttest	26
Gambar 10. Kurva Normal Keterampilan SosiAL (a) Kelas Eksperimen (b) Kelas Kontrol	27
Gambar 11. Tampilan Desain Rangkaian Integrator yang Dibuat Pada EWB dan PSpice	30
Gambar 12. Tampilan Nilai Tegangan dan Arus Transien Pada PSpice	30
Gambar 13. Tampilan keluaran gelombang	31
Gambar 14. Non Equivalent Control Group Pre-Test – Post-Test Design	32
Gambar 15. Normalitas (a) Kelas Eksperimen dan (b) Kelas Kontrol	34
Gambar 16. Normalitas (a) kelas eksperimen (b) kelas control	35
Gambar 17. Rancangan penelitian desain faktorial 2 X 2	40
Gambar 18. Diagram Batang dan Kurva Normal (a) skor pretest dan (b) skor posttest	41
Gambar 19. Diagram Batang dan Kurva Normal (a) skor pretest dan (b) skor posttest	42
Gambar 20. Grafik Pola Garis Interaksi antara Media <i>E-learning Moodle</i> , LKS dan Motivasi Terhadap Hasil Belajar Pengoperasian Perangkat Lunak Lembar Sebar	47

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Nama Peneliti dan Judul Penelitian	16
Tabel 2. Jenis Media dan Instrumen yang Dikembangkan	20
Tabel 3. Data Statistik Deskriptif Pretest	24
Tabel 4. Data Statistik Deskriptif Posttest	25
Tabel 5. Data Statistik Deskriptif Keterampilan Sosial	27
Tabel 6. Normalitas Hasil Nilai <i>Pre-test</i>	34
Tabel 7. Normalitas Hasil Nilai Akhir	34
Tabel 8. Hasil Uji Homogenitas Data <i>Pre-test</i>	35
Tabel 9. Hasil Uji Homogenitas Data Nilai Akhir	35
Tabel 10. Hasil Uji t terhadap Nilai <i>Pre-test</i>	36
Tabel 11. Hasil Uji t terhadap Nilai Akhir	37
Tabel 12. Data Statistik Deskriptif Pretest	41
Tabel 13. Data Statistik Deskriptif Posttest	42
Tabel 14. Hasil Uji Normalitas Skor Tes	43
Tabel 15. Hasil Uji Homogenitas Skor Tes	44
Tabel 16. Hasil Uji Hipotesis Statistik Menggunakan Anava 2 Jalur	44
Tabel 17. Hasil Pengujian <i>Mean</i> Hasil Belajar Media Pembelajaran	45
Tabel 18. Hasil Pengujian <i>Mean</i> Hasil Belajar Motivasi Belajar	45
Tabel 19. Hasil Pengujian <i>Mean</i> Hasil Belajar Antara Media dan Motivasi Belajar	46
Tabel 20. Interaksi <i>Mean</i> Hasil Belajar	46

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Contoh Silabus dan RPP.....	58
Lampiran 2. Contoh Lembar Validasi Perangkat Pembelajaran.....	59
Lampiran 3. Contoh Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran.....	60
Lampiran 4. Contoh Angket Respon Siswa.....	61
Lampiran 5. Contoh Rekapitulasi Angket Respon Siswa.....	62
Lampiran 6. Kisi-kisi Soal Tes dan Soal Pretest-Posttest.....	63
Lampiran 7. Contoh Kisi-kisi Tes Kinerja dan Soal Tes Kinerja....	64
Lampiran 8. Artikel Hasil Penelitian untuk Jurnal.....	65
Lampiran 9. Artikel untuk Konferensi/Seminar	66

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi di dunia telah berkembang dengan cepat saat ini, manusia semakin menuntut keefesiensian dan keefektifan dalam mengerjakan pekerjaannya. Perkembangan teknologi tersebut juga terjadi pada teknologi informasi dan komunikasi (TIK) atau lebih dikenal dengan istilah *information and communication technology* (ICT) dengan aplikasi penggunaannya semakin meluas seperti penggunaan komputer PC, laptop, handphone, tablet, internet dengan hampir tiap bulan mengeluarkan produk terbarunya. Demikian pula fitur-fitur yang menunjang peralatan TIK tersebut juga turut mengikuti perkembangannya. Aspek globalisasi turut serta dalam memberikan kontribusi untuk semakin berkembangnya penggunaan TIK. Implikasi penggunaan TIK tersebut adalah semakin mudahnya berkomunikasi antara satu orang dengan orang lain ataupun satu grup orang dengan grup orang yang lain dan jumlah *networking* yang berupa penggunaan website untuk marketing, promosi, penjualan dan *social network* juga akan semakin meningkat pula.

Di Indonesia penggunaan TIK juga telah meluas sehingga perlu dipelajari dengan tepat definisinya. Secara definisi ICT atau Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) didefinisikan oleh UNESCO [1] sebagai semua teknologi yang berhubungan dengan pengambilan, pengumpulan (akuisisi), pengolahan, penyimpanan, penyebaran dan penyajian informasi. Dalam artian luas dari TIK ini termasuk penggunaan teknologi seperti radio, televisi, video, DVD, telepon, *mobile phone*, sistem satelit, dan perangkat keras dan perangkat lunak komputer dan jaringan, begitu pula dengan peralatan dan layanan yang berkenaan dengan teknologi ini seperti *videoconferencing*, e-mail dan blog.

Penggunaan TIK pada dunia pendidikan juga dapat dimanfaatkan di antaranya beberapa sekolah swasta atau negeri di kota besar telah mengembangkannya sebagai website dari sekolah. Website ini menjadi tempat promosi dan komunikasi antara para siswa, para guru dan para orang tua murid. Namun penggunaan TIK untuk pengajaran dan pembelajaran masih kurang memadai, meskipun beberapa sekolah telah lazim menggunakan terutama sekolah internasional atau cabang waralaba dari sistem sekolah asing [2]. Penggunaan TIK dapat membuat pendidikan semakin meningkat bebas dari batas jarak dan membuat pendidikan lebih mudah dan murah untuk dicapai selain itu menggunakan TIK dapat mengubah cara mengajar dan belajar untuk menghasilkan hasil

belajar yang lebih baik [1]. Salah satu bentuk penggunaan TIK pada pendidikan adalah dalam bentuk *Computer Assisted Instructional (CAI)* yang digunakan untuk membantu proses pembelajaran. Luthfiyah [14] telah menggunakan TIK dalam bentuk CAI untuk pembelajaran tentang pangan untuk anak SD dan hasil penelitian menunjukkan hasil yang signifikan.

Sementara itu, kondisi saat ini pemerintah Indonesia memberikan perhatian lebih pada pendidikan dalam bidang pendidikan vokasi, dimana pemerintah memprogramkan perbandingan antara SMK dengan SMA sebesar 70:30, dimana jumlah SMK ditingkatkan lebih besar untuk dapat mempersiapkan tenaga kerja. Perhatian pemerintah ke bidang pendidikan vokasi ini karena lulusan mereka dengan cepat dapat terserap oleh pasar kerja sehingga dapat mengurangi kenaikan angka pengangguran. Komposisi pembelajaran di SMK yang lebih menekankan pada praktek daripada teori dengan perbandingan 60:40.

Oleh karena itu pembelajaran yang cocok untuk SMK adalah pembelajaran yang bersifat *active learning* di mana siswa yang dituntut aktif berperan (*student-centered*). Dengan pembelajaran *active learning* siswa akan semakin paham melalui *learning by doing*. Salah satu metode pembelajaran *active learning* adalah *Problem Based Learning (PBL)*. PBL dapat membantu para siswa untuk mengembangkan pengetahuan secara luwes, kemampuan *problem solving* yang efektif, pembelajaran yang *self-directed* (terarah), kemampuan kolaborasi dan motivasi intrinsik yang efektif [3,4]. PBL juga menekankan pembelajaran melalui penyelesaian suatu permasalahan melalui aktifitas [5,6]. Konsep pembelajaran PBL akan semakin dapat meningkat hasil belajarnya jika siswa dapat belajar melalui metakognisi dimana siswa tahu cara "*thinking about thinking*", sehingga siswa dapat menerapkan motivasi dan strateginya untuk mempelajari suatu bidang pendidikan vokasi [7].

Penggunaan metode pembelajaran yang *active-learning* juga diharapkan mampu memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran, meningkatkan aktifitas siswa, meningkatkan kemampuan metakognisi siswa, dan tentu saja dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Berdasarkan uraian tersebut, maka timbul beberapa permasalahan:

1. Apakah perangkat pembelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi Berbasis Metakognisi dapat meningkatkan kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran bidang vokasi?
2. Apakah perangkat pembelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi Berbasis Metakognisi dapat meningkatkan aktivitas siswa dalam pembelajaran bidang vokasi?

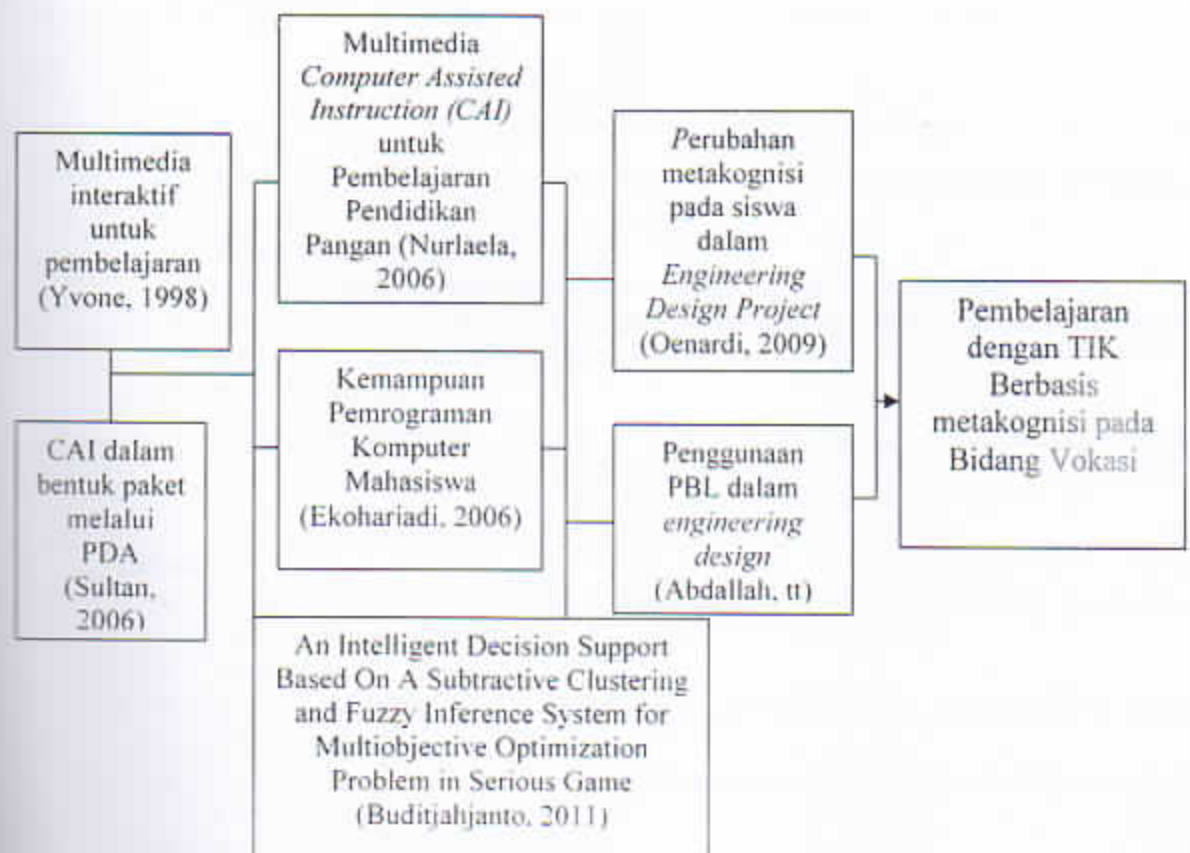
3. Apakah perangkat pembelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi Berbasis Metakognisi dapat meningkatkan kemampuan metakognisi siswa dalam pembelajaran bidang vokasi?
4. Apakah perangkat pembelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi Berbasis Metakognisi efektif meningkatkan hasil belajar siswa dalam bidang vokasi?
5. Bagaimana respon siswa ketika belajar bidang vokasi dengan menggunakan media TIK berbasis metakognisi?

B. Roadmap Penelitian

Topik tentang pembelajaran adalah suatu hal yang menarik dan penting dibahas, terutama di Indonesia. Mengingat pemerintah telah memberikan perhatian pada bidang ini untuk mengejar ketertinggalan dari negara tetangga serta telah mengalokasikan anggaran yang cukup besar yaitu 20 % dari anggaran belanja negara. Selain itu, UNESCO [1] sebagai badan PBB pada bidang pendidikan dan kebudayaan, mulai tahun 2002 telah memberikan perhatian penggunaan TIK untuk pendidikan. Program UNESCO ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mempromosikan cara-cara yang mana TIK dapat memperkuat capaian dan kualitas dari pendidikan di wilayah Asia-Pasific, memberikan perhatian pada cara mendapatkan dan memanfaatkan TIK agar sukses dalam penggunaannya, memberdayakan para guru, para pendidik, para kepala sekolah, para administrator dan para pembuat keputusan untuk membuat informasi, pilihan bijaksana tentang penggunaan TIK dalam pendidikan dan memberikan kesempatan yang luas mengakses pada peralatan TIK oleh para pendidik dan para siswa.

Beberapa penelitian telah menggunakan dan mengembangkan TIK untuk pendidikan. Yvone [8] dalam penelitiannya menggunakan multimedia interaktif untuk pembelajarannya. Multimedia pembelajaran dan edutainmentnya berbentuk CD-ROM dengan topik pembelajaran yang berbagai macam dan semakin meningkat tingkat kesukarannya. Penelitiannya mengembangkan bagaimana mendukung aktifitas pembelajaran melalui rancangan interaktif secara efektif. Penggunaan TIK untuk pembelajaran dalam bentuk *Computer Assisted Instruction* (CAI) juga telah banyak dikembangkan dalam bentuk pembelajaran berbantuan komputer. Seperti yang telah diketahui bahwa sifat dari penggunaan TIK yang *mobile* maka CAI paket inipun mempunyai keunggulan tersebut sehingga dapat dipergunakan pembelajaran dimana saja. Sultan [9] menggunakan keunggulan dari CAI dalam bentuk paket sehingga dapat dipakai pembelajarannya melalui PDA.

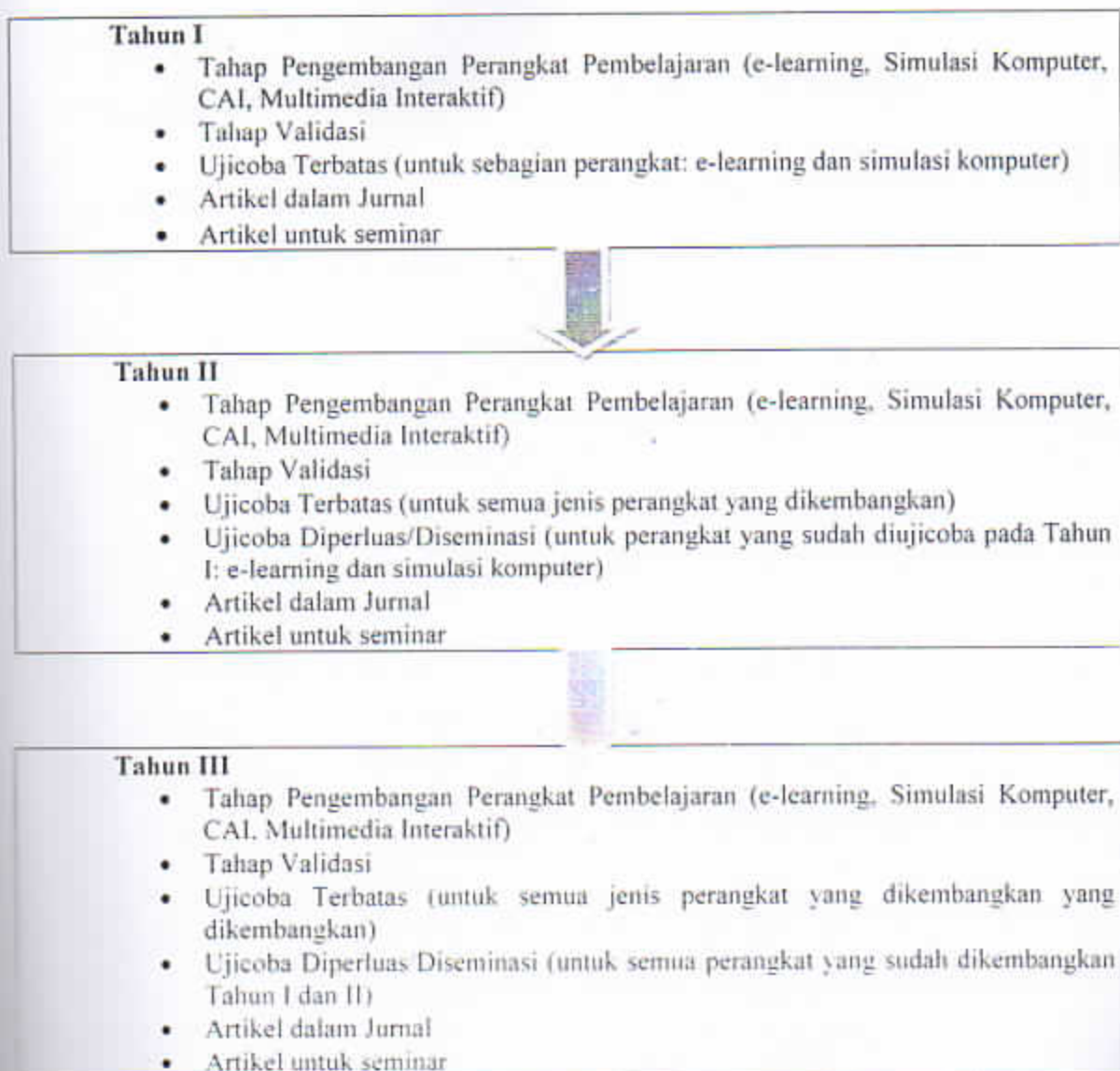
Perkembangan pada metode pembelajaran juga berkembang, pada penelitian ini lebih menekankan pada permasalahan yang ada pada bidang pendidikan vokasi, oleh karena itu perlu ditentukan metode yang sesuai dengan karakter pembelajaran pada bidang pendidikan vokasi. Seperti diketahui bidang vocational lebih menekankan pada praktek, sehingga siswa dituntut untuk lebih aktif. PBL merupakan salah satu dari metode yang dapat digunakan pada bidang pendidikan vokasi. Abdallah [10] dalam penelitiannya menyatakan bahwa penggunaan PBL dalam *engineering design* yang merupakan bagian dari vocational dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dari siswa. Di dalam PBL masih terdiri dari beberapa unsur dalam pembelajarannya antara lain: *Reflective Practice*, *Constructivist Learning*, *Collaborative dan Cooperative Learning*, *Self learning*. Unsur ini semua terdapat pada metakognisi dari siswa. Penelitian yang dilakukan Oenardi [11] terhadap siswa yang mempelajari *design project* dengan menerapkan *cognitive self-appraisal* dan *cognitive self-management* menunjukkan adanya perubahan metakognisi pada siswa. Oleh karena itu metakognisi juga berperan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran.



Gambar 1. Sumbangan beberapa hasil penelitian terhadap penelitian pembelajaran bidang vokasi

Penelitian yang diusulkan di sini pada prinsipnya mencoba mengembangkan perangkat media pembelajaran yang *up to date* yaitu TIK sehingga dapat memberikan kontribusinya untuk meningkatkan kualitas pembelajaran bagi siswa/mahasiswa. Perangkat media pembelajaran ini ditekankan untuk membantu siswa/mahasiswa dalam mempelajari dan menyelesaikan permasalahan di bidang pendidikan vokasi. Selain dihasilkan perangkat media pembelajaran, pada penelitian ini juga akan dihasilkan instrumen yang dapat digunakan untuk mengukur perangkat media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran. Diharapkan pada penelitian akan menghasilkan temuan baru berdasarkan analisis dari instrumen tersebut.

Sedangkan peta jalan (*roadmap*) penelitian adalah sebagai berikut:

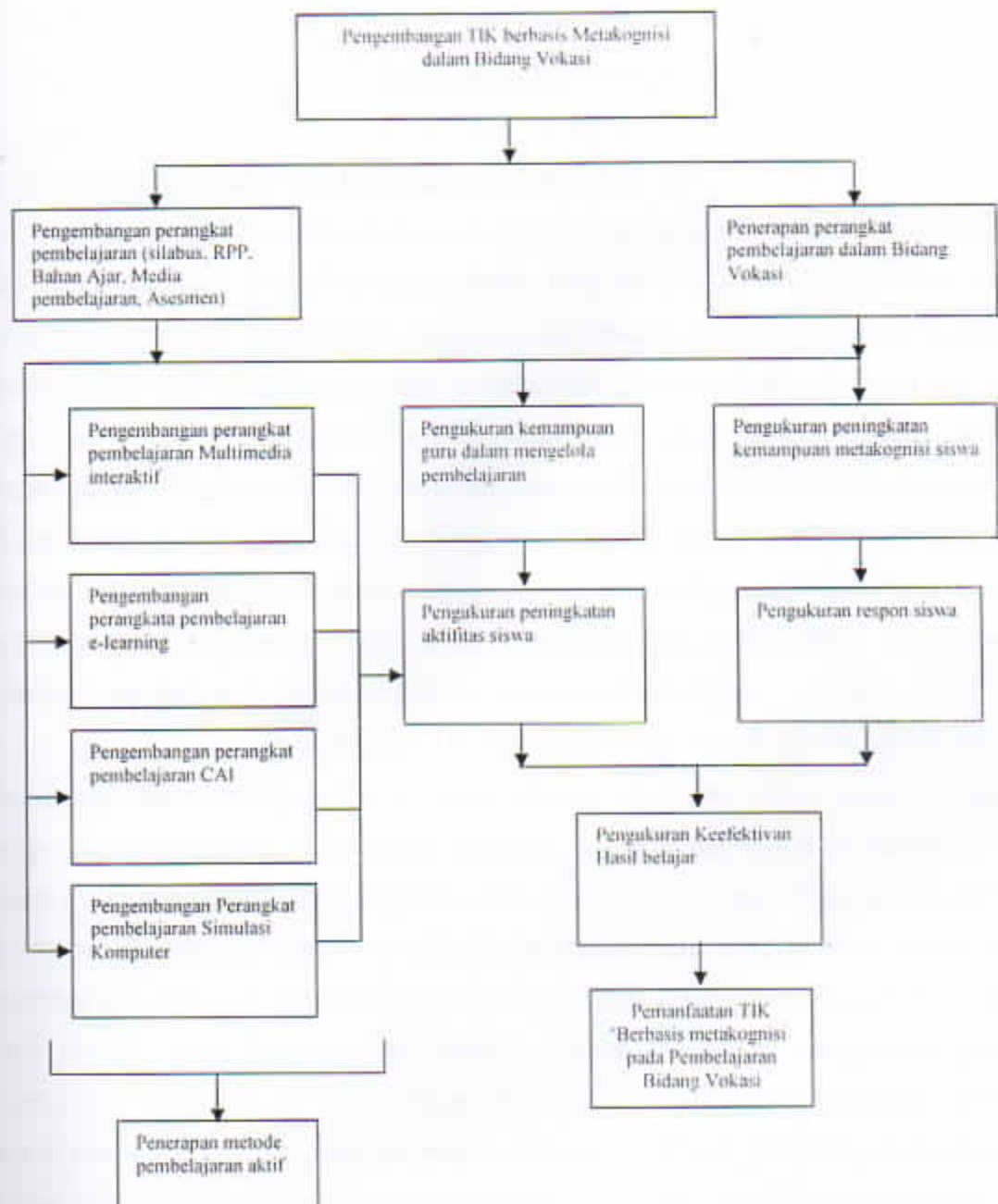


Gambar 2: Roadmap Penelitian

D. Sistematika Penelitian

Penelitian ini menekankan penggunaan metakognisi pada media TIK untuk pembelajaran pada bidang pendidikan vokasi dengan menggunakan model pembelajaran aktif, antara lain adalah pembelajaran berbasis masalah, pembelajaran berbasis inkuiri, dan metode pembelajaran aktif yang lain.

Sistematika penelitian dapat dicermati pada Gambar 3 berikut:



Gambar 3. Sistematika Penelitian

Program Pascasarjana di Universitas Negeri Surabaya pada Program Studi Pendidikan dan Teknologi Kejuruan hanya mempunyai program strata 2 (S2), sehingga penelitian ini memungkinkan untuk membantu mahasiswa S2 dengan topik tesis yang cukup beragam. Diharapkan mahasiswa S2 tersebut dapat menyelesaikan studinya sesuai dengan waktu.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK)

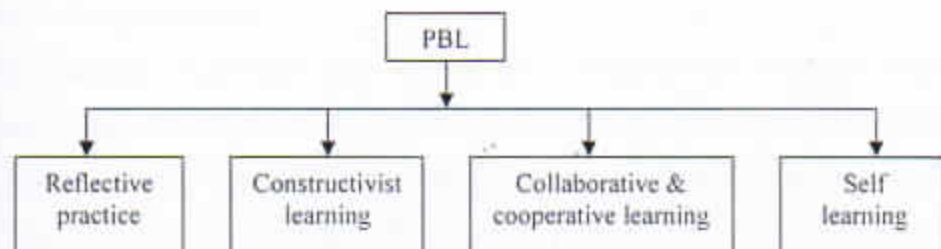
Penelitian ini memanfaatkan potensi TIK untuk pendidikan. Potensi tersebut antara lain untuk membuat pendidikan lebih mudah terakses dan dapat meningkatkan kualitas pendidikan. Menurut UNESCO [1] secara khusus TIK dapat: mengembangkan kesempatan dalam mengenyam pendidikan dengan membuat pendidikan tersedia di mana saja, kapan saja dan untuk semua orang; memperbaiki hasil pembelajaran dengan membuat pembelajaran lebih interaktif dan membuat para murid lebih terlibat subyek permasalahan; memperbaiki motivasi untuk belajar dengan memperbaiki keterhubungan isi pembelajaran dan membuat pembelajaran lebih menyenangkan; menjadikan pendidikan sesuai dengan kebutuhan-kebutuhan belajar individu dan kemampuannya; meningkatkan keefektifan dan keefesiensian dari perencanaan pendidikan dan penyampaianannya.

Bentuk pembelajaran dengan TIK berbagai macam bentuknya antara lain: pendidik dan murid dapat menggunakan program televisi lokal dan video untuk memperkuat pengertian tentang suatu materi yang dipelajari; pendidik dan murid dapat menggunakan kamera digital untuk mempersiapkan konten dan materi dari pembelajaran; administrator dapat menggunakan *computer-based Learning Management Systems* untuk menghantar *e-learning* dan mengatur pembelajaran dari siswa; para guru dapat menggunakan internet pada *project based learning* dan untuk *web-quests* selain itu penggunaan peralatan komunikasi online seperti skype, blogs dan forum network dapat digunakan oleh para siswa, para guru, sekolah, para ahli dan komunitas. Luthfiyah [15] mengembangkan TIK dalam bentuk multimedia dengan menggunakan CAI untuk sosialisasi pengetahuan bahan pangan pada siswa SD, di mana hasil penelitiannya menunjukkan hasil yang penting. Buditjahjanto [12] telah menggunakan TIK untuk pembelajaran yaitu dalam bentuk permainan komputer untuk mempelajari pengambilan keputusan tentang jumlah emisi yang harus diproduksi oleh suatu pembangkit listrik. Bentuk pembelajaran lain yang menggunakan TIK adalah pembelajaran berdasarkan komputer. Ekohariadi [13] telah melakukan penelitian terhadap pembelajaran berdasarkan komputer dengan cara mengukur kemampuan siswa dalam mempelajari pemrograman komputer.

B. Pembelajaran Aktif

Salah satu model pembelajaran aktif adalah Problem Based Learning (PBL). PBL merupakan sebuah strategi pengajaran yang memandu para siswa untuk mempelajari dan memacu para siswa untuk mengembangkan pemikiran secara kritis dan keahlian penyelesaian masalah yang mereka dapat bawa dalam kehidupan [10]. PBL mempunyai beberapa karakteristik antara lain [3-6] : 1) Pembelajaran berbentuk *student- centred learning*; 2) Pembelajaran terjadi pada kelompok-kelompok kecil ; 3) Guru bertindak sebagai fasilitator; 4) Sebuah permasalahan membentuk dasar untuk dipusatkan secara terorganisasi dan memicu untuk pembelajaran; 5) Permasalah-permasalahan menstimulasi perkembangan dan menggunakan kemampuan problem solving; 6) Pengetahuan baru diperoleh melalui *self-directed learning*

Pemilihan metode PBL untuk pembelajaran pada bidang pendidikan vokasi adalah sesuai. Hal ini dapat sesuai dengan penelitian Abdallah [10] yang menggunakan PBL untuk *engineering design*. Dalam penelitiannya ia membagi PBL menjadi empat buah komponen yaitu *reflective practice*, *constructivist learning*, *collaborative & cooperative learning* dan *self learning* seperti terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. PBL pada *Education Design*

Penelitian yang dilakukan Emily [5] juga menunjang penggunaan PBL untuk pembelajaran pada bidang pendidikan vokasi. Ia beranggapan PBL sebagai sebuah metode *problem-centered teaching* dengan potensi yang menarik pada pendidikan rekayasa untuk pemotivasian dan memperkuat pembelajaran siswa. Implementasi PBL pada pendidikan rekayasa mempunyai potensi untuk menjembatani antara teori dan praktek. Siswa berpandangan bahwa pengalaman sebagai keuntungan, meningkatkan pemahaman mereka terhadap konten dan aplikasi-aplikasi pada bidang rekayasa.

C. Metakognisi

Metakognisi secara umum didefinisikan sebagai "*cognition about cognition*", or "*knowing about knowing*". Metakognisi ini dapat berbentuk berbagai macam. Metakognisi termasuk ilmu pengetahuan tentang kapan dan bagaimana untuk menggunakan strategi-strategi tertentu untuk pembelajaran atau untuk *problem solving*.

Penggunaan metakognisi pada bidang TIK telah dilakukan oleh Quamrul [7] dengan menggunakan *web-based* untuk mengukur kapasitas para siswa dalam *self-assess* pemahaman mereka (pembelajaran), regulasi siswa dari pembelajaran mereka (level kepercayaan), dinamika kelas (reaksi) dan metode instruktur. Hasil penelitiannya adalah untuk mengevaluasi bagaimana para siswa meregulasi pembelajaran mereka sendiri dan memperbaiki kemampuan mereka untuk *self-assess* pemahaman mereka lebih kritis. Hasilnya menunjukkan para siswa menjadi pembelajar yang lebih baik dengan *self assesment* dan dapat mengevaluasi pengetahuan mereka sendiri. Oenardi [11] mengevaluasi perubahan metakognisi dari siswa jurusan rekayasa yang dibagi dalam tiga kelompok. Dengan menggunakan dua fitur metacognitive yaitu *cognitive self-appraisal* dan *cognitive self-management* untuk mengindikasikan level metakognisi dari siswa. Hasil penelitiannya menunjukkan perubahan signifikan dari metakognisi siswa dalam mempelajari *design project*.

Metakognisi memiliki dua komponen: pengetahuan tentang kognisi, dan mekanisme pengendalian diri seperti pengendalian dan monitoring kognitif. Pengetahuan tentang kognisi terdiri dari informasi dan pemahaman yang dimiliki seorang pembelajar tentang proses berfikirnya sendiri, di samping pengetahuan tentang berbagai strategi belajar untuk digunakan dalam situasi pembelajaran tertentu. Komponen kedua metakognisi adalah pemantauan kognitif, yaitu kemampuan pembelajar untuk memilih, menggunakan, dan memonitor strategi-strategi belajar yang cocok. Berdasarkan hal ini, maka beberapa indikator utama dari metakognisi adalah: 1) Pembelajar memahami gaya belajarnya; 2) Pembelajar mampu memilih strategi belajar tertentu untuk situasi tertentu; 3) Pembelajar menggunakan strategi belajar tertentu untuk situasi tertentu; 4) Pembelajar memonitor strategi-strategi belajar yang digunakannya; 5) Pembelajar mampu mengukur pencapaian belajarnya; dan 6) Pembelajar mampu menerapkan *self-directed learning*.

Berdasarkan uraian penelitian di atas metakognisi ini dapat digunakan untuk mendasari pelaksanaan penelitian yang menggunakan TIK untuk pendidikan.

BAB III

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

Penelitian ini mempunyai beberapa tujuan antara lain :

1. Mengetahui apakah perangkat pembelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi Berbasis Metakognisi dapat meningkatkan kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran bidang vokasi.
2. Mengetahui apakah perangkat pembelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi Berbasis Metakognisi dapat meningkatkan aktivitas siswa dalam pembelajaran bidang vokasi.
3. Mengetahui apakah perangkat pembelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi Berbasis Metakognisi dapat meningkatkan kemampuan metakognisi siswa dalam pembelajaran bidang vokasi.
4. Menguji keefektifan perangkat pembelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi Berbasis Metakognisi dapat meningkatkan hasil belajar siswa dalam bidang vokasi.
5. Mengetahui respon siswa ketika belajar bidang vokasi dengan menggunakan media TIK berbasis metakognisi.

B. Manfaat Penelitian

Dari pelaksanaan penelitian ini diharapkan mampu :

1. Memberikan pemahaman dan pengetahuan yang mendalam tentang penggunaan TIK secara tepat pada bidang pendidikan terutama pada bidang pendidikan vokasi.
2. Mengkaji penggunaan model-model pembelajaran aktif (*active-learning*) secara tepat dalam penggunaan TIK untuk pembelajaran pada bidang pendidikan vokasi.
3. Mengembangkan dan memanfaatkan metakognisi pada siswa dalam membantu mempelajari pembelajaran pada bidang pendidikan vokasi.

Dari produk yang dihasilkan dari penelitian ini diharapkan mampu:

1. Meningkatkan penggunaan TIK dalam pendidikan sehingga sifat TIK yang *mobile* murah dapat dimanfaatkan secara optimal.
2. Membantu siswa dan pendidik dalam mempelajari bidang pendidikan vokasi dengan memanfaatkan TIK secara benar dan tepat.

3. Membantu pemerintah dalam ini Kemendikbud suatu model pembelajaran dengan menggunakan TIK berbasis *active learning* dengan memanfaatkan metakognisi siswa untuk mempelajari permasalahan pada bidang pendidikan vokasi.

BAB IV METODE PENELITIAN

A. Langkah Umum Penelitian

Langkah utama dalam pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

- Kajian Media Pembelajaran
- Kajian *Teknologi Informasi dan Komunikasi* secara umum
- Kajian *Teknologi Informasi dan Komunikasi* pada pendidikan
- Kajian *Active Learning* pada bidang pendidikan vokasi
- Kajian *Problem Based Learning* pada bidang pendidikan vokasi
- Kajian *Metakognisi* pada bidang pendidikan vokasi
- Kajian Instrumen Media Pembelajaran

2. Survey dan Kompilasi Data

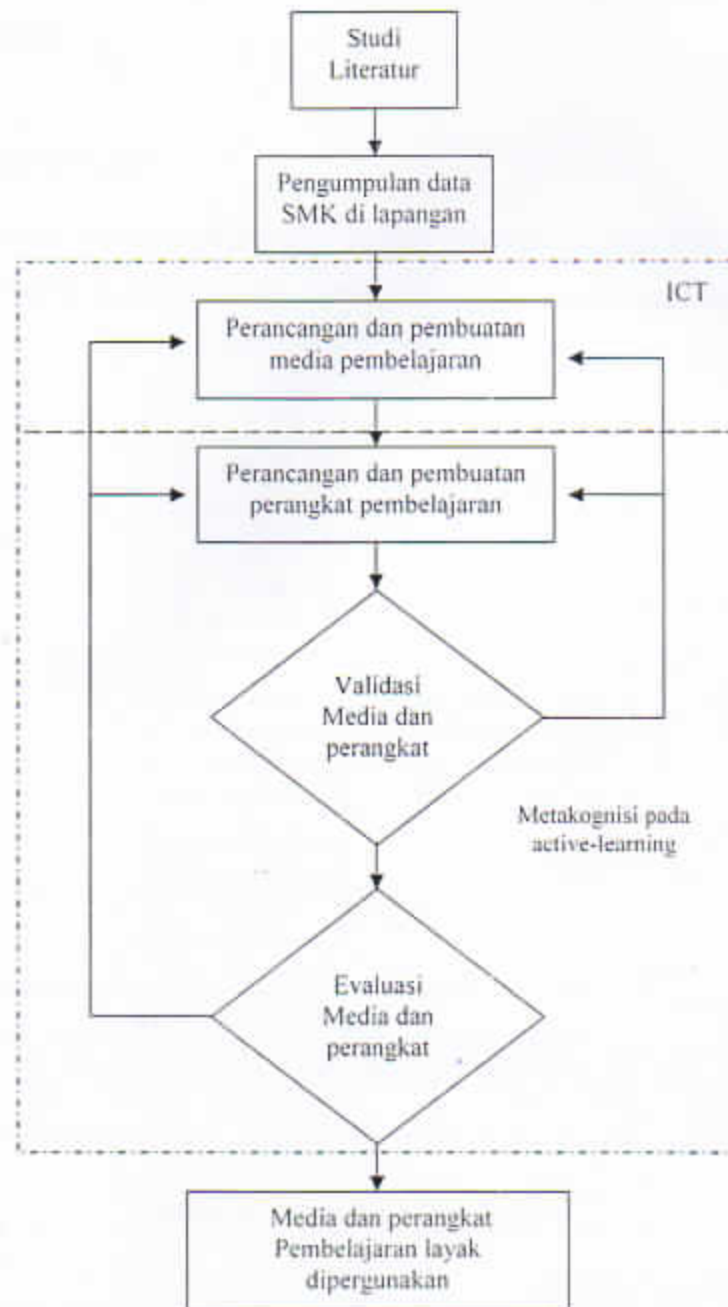
- Survey terhadap Silabus dan RPP di Sekolah Menengah Kejuruan
- Kompilasi Data SMK untuk penentuan jenis TIK yang dapat dipergunakan

3. Perancangan dan Pembuatan Media Pembelajaran dengan Menggunakan TIK

Perancangan media pembelajaran disesuaikan dengan kebutuhan SMK dan dilanjutkan dengan pembuatan media pembelajaran dengan mempergunakan TIK untuk menunjang proses belajar mengajar sehingga diharapkan *learning output* siswa dapat meningkat.

4. Perancangan dan Pembuatan Perangkat Pembelajaran (Silabus, RPP, Bahan Ajar, Media Pembelajaran Berbasis TIK, Asesmen)

Perancangan dan pembuatan instrumen pembelajaran dengan menggunakan metode *Problem Based Learning* dengan menggunakan metakognisi untuk meningkatkan hasil belajar siswa.



Gambar 5. Metode Penelitian

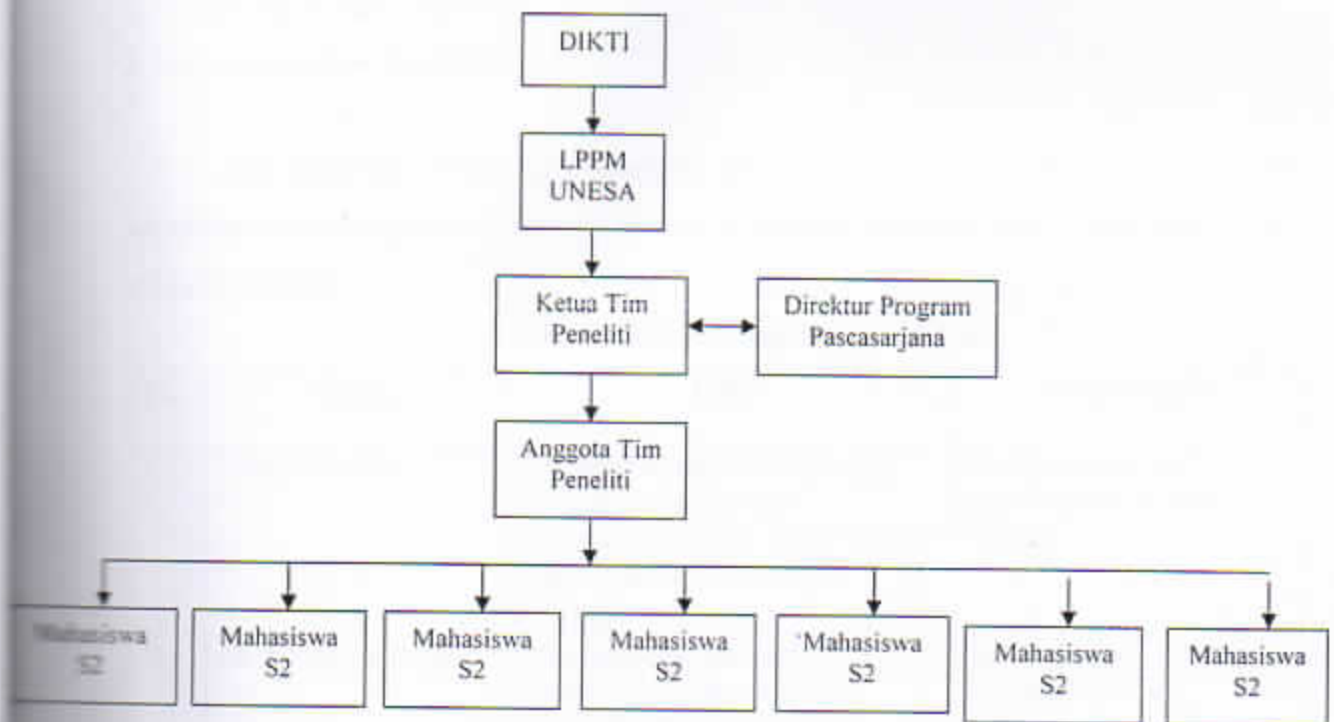
5. Validasi dan Evaluasi Media dan Perangkat Pembelajaran

Validasi dan evaluasi dilaksanakan untuk mengetahui kelayakan dari media dan instrumen pembelajaran. Validasi diberikan kepada para ahli untuk memberikan penilaian terhadap media dan instrumen pembelajaran tersebut. Jika media atau instrumen pembelajaran kurang valid maka dilakukan umpan balik untuk memperbaiki media atau instrumen tersebut. Evaluasi dilakukan untuk memberikan penilaian media dan instrumen tersebut untuk mengetahui apakah sudah dapat meningkatkan *learning output* secara

signifikan ataukah masih diperlukan perbaikan terhadap media dan instrumen pembelajaran tersebut.

B. Organisasi Tim Peneliti

Organisasi tim peneliti seperti terlihat pada gambar dibawah ini. Susunan organisasi dibuat sedemikian rupa untuk mempermudah komunikasi dalam melaksanakan penelitian yang diusulkan.



Gambar 6. Organisasi Tim Peneliti

Penelitian ini mengikutsertakan mahasiswa PPs Prodi S2 PTK sebanyak enam orang dengan spesifikasi tertentu dalam menyelesaikan penelitian disesuaikan dengan keahlian mereka. Peran serta mahasiswa dalam penelitian ini dimaksudkan untuk memudahkan mahasiswa dalam menyelesaikan penelitiannya yang berupa tesis sehingga dapat lulus dengan tepat waktu. Selain itu, pelaksanaan penelitian ini dapat untuk memberikan dukungan dana dalam menyelesaikan tesis mereka. Seperti diketahui PPs Prodi S2 PTK merupakan Prodi baru sehingga belum mendapatkan BPPS.

BAB V

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini meliputi langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Mengembangkan perangkat pembelajaran
- b. Mengembangkan instrumen validasi
- c. Melakukan validasi perangkat pembelajaran
- d. Melakukan ujicoba terbatas
- e. Melakukan ujicoba diperluas
- f. Menyusun artikel penelitian

Ada sebanyak 7 (tujuh) mahasiswa yang terlibat dalam penelitian ini, namun kemajuan mereka bervariasi. Sampai saat ini, kemajuan penelitian tesis mahasiswa adalah sebagai berikut:

Tabel 1: Peneliti dan Judul Penelitian

No.	Nama	Judul	Keterangan
1.	Ahsan Muafa	Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Simulasi Komputer terhadap Hasil Belajar Siswa Sekolah Menengah Kejuruan di Gresik	Sudah selesai, artikel siap dikirim ke jurnal ilmiah.
2.	M. Fuaddunnazmi	Pengaruh Penggunaan <i>Cooperative Learning</i> Tipe STAD Berbantuan Media <i>Electronics Workbench</i> Terhadap Peningkatan Kemampuan Analisis Rangkaian Listrik Dan Keterampilan Sosial Mahasiswa	Sudah selesai, artikel dimuat di Jurnal Teknologi Pendidikan Vol. 13 No. 1, ISSN 0854-7149, April 2013.
3.	Ida Fitriyaningsih	Pengembangan Pembelajaran IT Essential dalam Kompetensi Merakit PC Dengan Metode MPL	Penyusunan proposal, instrument, perangkat pembelajaran sudah selesai, tahap validasi.
4.	Anjar Isna Fadillah	Pengaruh Media Pembelajaran (<i>e-learning Moodle</i> dan LKS) dan Motivasi terhadap Hasil Belajar Pengoperasian Perangkat Lunak Lembar Sebar di SMKN. 1 Mojokerto.	Sudah selesai, artikel siap dikirim ke jurnal ilmiah.
5.	Wahyu Robby Cahyadi	Pengaruh Perangkat Pembelajaran CNC Berbasis CAI dalam Meningkatkan Taraf	Penyusunan proposal, 17omputer17t, dan perangkat pembelajaran.

		Berfikir Interaktif pada Materi CNC	siap diseminarkan
6.	M. Yudittia Y	Pengembangan Perangkat Pembelajaran dengan Multimedia Interaktif Pada Materi Beda Tinggi Trigonometri Di SMKN 5 Surabaya	Penyusunan proposal, 17komputer, dan perangkat pembelajaran, siap diseminarkan
7.	Nelis Susanti	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Blended Learning pada Standar Kompetensi Mengolah Hidangan Kontinental untuk Meningkatkan Hasil Belajar	Penyusunan proposal, 17komputer, dan perangkat pembelajaran, sudah diseminarkan dan divalidasi, tahap pengumpulan data.

Selanjutnya tahap-tahap penelitian mulai dari pengembangan perangkat sampai ujicoba dijabarkan berikut ini.

A. Pengembangan Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan meliputi: Silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), media pembelajaran, dan penilaian. Perangkat pembelajaran semuanya dikembangkan untuk SMK, dan hanya 1 (satu) perangkat yang dikembangkan untuk tingkat perguruan tinggi.

Perangkat yang dikembangkan meliputi:

1. Media Software Electronic Workbench (EWB), yang digunakan sebagai metode analisis data pada uji rangkaian listrik (simulasi 17omputer). Model pembelajaran yang digunakan untuk menerapkan media ini adalah model pembelajaran kooperatif, yang dimaksudkan untuk meningkatkan kemampuan analisis rangkaian listrik. Meskipun menggunakan model pembelajaran kooperatif, hasil belajar yang diteliti menyangkut keterampilan berpikir tingkat tinggi, yang meliputi menyelidiki, mencari tahu, dan berpikir divergen. Dimensi keterampilan yang diukur meliputi: 1) keterampilan tingkat awal (berada dalam tugas, mengambil giliran dan berbagi tugas, mendorong adanya partisipasi, menggunakan kesepakatan); 2) keterampilan tingkat menengah (mendengarkan dengan aktif, bertanya, menafsirkan, memeriksa ketepatan); dan 3) keterampilan tingkat mahir (persepsi yang tepat, mengkolaborasi, memiliki tanggung jawab, visi yang sama, proporsional tugas, pemberian evaluasi dan penghargaan, berbagi kepemimpinan, pertanggungjawaban). Bila dicermati, beberapa komponen keterampilan tersebut merupakan 17 ompu keterampilan metakognisi, karena menyangkut keterampilan berpikir kritis, yaitu keterampilan dengan menganalisis

komputer dan memberi interpretasi berdasarkan persepsi yang sah dalam proses berpikirnya [16].

2. Media Pembelajaran penerapan konsep elektronika digital dan aljabar boole (simulasi komputer). Media pembelajaran tersebut diterapkan dengan model pembelajaran langsung, namun pada tes kinerjanya menerapkan rangkaian elektronika digital dengan memperhatikan keterampilan berpikir tingkat tinggi (menyelidiki). Dengan mengacu pada teori pemrosesan informasi dan teori kode ganda [17], yang meyakini bahwa untuk mentransfer dan memanggil kembali informasi menuju komputer keluar dari memori jangka panjang, maka diperlukan latihan-latihan yang berulang. Latihan berulang dalam menumbuhkan penguasaan keterampilan praktis, hanya dapat dilakukan dengan *hand-on activity*. Media simulasi memberi peluang pada siswa untuk dapat mengulang sendiri serta mempelajari lebih mendalam materi-materi yang diajarkan, sehingga pengendapan informasi ke memori jangka panjang dapat dilakukan. Mengulang sendiri dan mempelajari secara lebih mendalam merupakan salah satu keterampilan metakognitif, di mana salah satu tujuannya adalah siswa mampu mengarahkan diri untuk memulai proses belajar, serta merefleksikan diri dengan mereview sasaran dan tujuan [18].
3. Media Pembelajaran Pengoperasian Perangkat Lunak Lembar Sebar (E-learning). Penggunaan e-learning dapat dilakukan di mana saja dan lebih fleksibel karena bisa dilakukan secara mandiri dengan atau tanpa bantuan guru. Guru lebih banyak sebagai fasilitator. E-learning membantu siswa lebih kreatif dalam memecahkan permasalahannya, dalam hal ini menyangkut permasalahan perangkat lunak lembar sebar, karena siswa dapat berinteraksi langsung dengan menggunakan teknologi internet. Mengacu pada uraian tersebut, siswa didorong untuk mengarahkan diri mereka sendiri untuk memulai proses belajar, serta mampu mengevaluasi diri dengan menilai pertanyaan dan pemecahan masalah yang dihadapi. Kedua hal tersebut merupakan komputer keterampilan metakognitif [18].
4. Media Pembelajaran Mendiagnosis Permasalahan Pengoperasian Personal Computer (CAI). Model pembelajaran yang digunakan untuk menerapkan media tersebut adalah model pembelajaran berbasis masalah (*problem-based learning/PBL*). Belajar adalah proses bagi siswa dalam membangun gagasan atau pemahaman sendiri, sehingga kegiatan belajar mengajar harus memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat

secara aktif dalam belajar. PBL dimaksudkan untuk mencapai maksud tersebut. PBL memiliki tujuan untuk membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir, pemecahan masalah, belajar berbagai peran orang dewasa dengan melibatkan mereka dalam pengalaman nyata, menjadi pembelajar otonom dan mandiri [19]. Berdasarkan 19 ompu PBL tersebut, maka penerapan model PBL dengan sendirinya akan meningkatkan kemampuan metakognitif siswa.

5. Media Pembelajaran CNC (Computer Asisted Instructional/CAI). Penerapan media pembelajaran ini dimaksudkan untuk mengembangkan kemampuan berpikir interaktif. Berpikir interaktif merupakan salah satu keterampilan berpikir tingkat tinggi yang sangat penting diajarkan kepada siswa, selain keterampilan berpikir kreatif dan berpikir kritis. Keterampilan berpikir interaktif banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Berpikir interaktif merupakan cara mengevaluasi kesimpulan secara aktif berdasarkan pengujian terhadap suatu masalah, kejadian, atau pemecahan masalah secara logis dan sistematis. Berpikir interaktif sangat dekat dengan metakognisi. Metakognisi sebagai suatu bentuk kognisi, atau proses berpikir dua tingkat atau lebih, melibatkan pengendalian terhadap aktivitas kognitif. Metakognisi melibatkan pengetahuan dan kesadaran seseorang tentang aktivitas kognitifnya sendiri atau segala sesuatu yang berhubungan dengan aktivitas kognitifnya. Aktivitas kognitif seseorang seperti perencanaan, monitoring, dan mengevaluasi suatu tugas tertentu merupakan metakognisi secara alami [20].
6. Media Pembelajaran Melaksanakan Pengukuran dengan Posisi Vertikal (Multimedia Interaktif). Pemanfaatan multimedia interaktif ini digabungkan dengan penerapan model pembelajaran berbasis masalah (problem-based learning/PBL). Penggunaan multimedia interaktif memberikan beberapa keuntungan antara lain: 1) menyediakan proses interaktif dan memberikan kemudahan umpan balik; 2) memberikan kebebasan pada siswa untuk menentukan 19 ompu yang akan dipelajari; dan 3) memberikan kemudahan 19ompute yang sistematis dalam proses belajar .

B. Pengembangan Instrumen

Semua peneliti mengembangkan 19 omputer 19 t validasi untuk perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Jenis perangkat pada umumnya adalah: silabus, RPP, media pembelajaran, dan evaluasi. Media pembelajaran, selain media berbasis TIK, ada yang dilengkapi dengan modul, buku siswa dan LKS.

Rincian untuk masing-masing perangkat dan 20 omputer 20 t validasinya adalah sebagai berikut:

Tabel 2: Jenis Media dan Instrumen yang Dikembangkan

No.	Jenis Media Pembelajaran Berbasis TIK	Jenis Instrumen Validasi
1.	- Silabus - SAP (Satuan Acara Perkuliahan) - LKM (Lembar Kegiatan Mahasiswa) - Buku Teks - Media Software Electronic Workbench/EWB (simulasi 20omputer) - Pedoman Penggunaan EWB - Pedoman Observasi - Lembar Penilaian	- Lembar Penilaian SAP - Lembar Penilaian LKM - Lembar Penilaian Keterbacaan Buku Teks - Lembar Penilaian media EWB - Lembar penilaian Pedoman Observasi
2.	- Silabus - RPP - LKS - Media Pembelajaran penerapan konsep elektronika digital dan aljabar boole (simulasi 20omputer) - Lembar penilaian	- Lembar Penilaian RPP - Lembar Penilaian LKS - Lembar Penilaian media simulasi 20omputer - Lembar Penilaian Keterlaksanaan RPP - Lembar Pengamatan Aktivitas Guru - Lembar Pengamatan Aktivitas Siswa
3.	- Silabus - RPP - Media Pembelajaran Pengoperasian Perangkat Lunak Lembar Sebar (E-learning) - LKS	- Lembar Penilaian RPP - - Lembar Penilaian LKS - Lembar Penilaian media e-learning
4.	- Silabus - RPP - Modul - LKS - Media Pembelajaran Mendiagnosis Permasalahan Pengoperasian Personal Computer (CAI) - Lembar Penilaian - Angket Respon Siswa	- Lembar Penilaian RPP - Lembar Penilaian Modul - Lembar Penilaian LKS - Lembar Penilaian Keterbacaan Modul - Lembar Penilaian Keterlaksanaan RPP - Lembar Pengamatan Aktivitas Guru - Lembar Pengamatan Aktivitas Siswa - Lembar Obsevasi Kendala Lapangan - Lembar Respon Siswa
5.	- Silabus - RPP - LKS - Media Pembelajaran CNC (Computer Asisted Instructional/CAI) - Lembar Penilaian -	- Lembar Penilaian RPP - Lembar Penilaian LKS - Lembar Penilaian Media CAI

6.	- Silabus - RPP - Media Pembelajaran Melaksanakan Pengukuran dengan Posisi Vertikal (Multimedia Interaktif) - Lembar Penilaian	- Lembar Penilaian RPP - Lembar Penilaian Multimedia Interaktif
7.	- Silabus - RPP - Media Weblog Pengolahan Hidangan Kontinental - Lembar Penilaian	- Lembar Penilaian RPP - Lembar Penilaian LKS - Lembar Penilaian Media weblog

Perangkat pembelajaran dan beberapa instrumen validasi terlampir.

C. Validasi Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran dan semua instrumen yang dikembangkan divalidasi oleh beberapa validator. Validator terdiri dari pakar teknologi pembelajaran, pakar bidang studi, dan praktisi (guru). Daftar validator terlampir.

Hasil penilaian dan validasi para pakar selanjutnya ditindaklanjuti oleh peneliti untuk melakukan revisi, berdasarkan masukan dari para validator. Perangkat yang sudah final berikutnya diujicoba secara terbatas. Selain dengan validasi pakar/ahli, juga dilakukan pengukuran validitas internal dan eksternal instrumen, khususnya untuk instrumen tes.

Hasil validasi RPP dari pakar/ahli berkisar dari skor 4 (baik) sampai dengan 5 (sangat baik). Skor 4 (baik) berarti kualitas baik, mudah dipahami, sesuai dengan konteks penjelasan. Sedangkan skor 5 (sangat baik), artinya kualitas sangat baik, mudah dipahami, sesuai dengan konteks penjelasan.

Validitas instrumen yang berupa tes diuji untuk melihat validitas konstruksi dan validitas isi. Untuk menguji validitas konstruksi, dilakukan oleh validator ahli, dengan memeriksa kesesuaian aspek-aspek yang diukur pada instrumen berlandaskan teori tertentu. Pengujian validitas isi untuk instrumen tes dilakukan dengan membandingkan antara isi instrumen dengan materi pelajaran yang diajarkan sesuai dengan rancangan yang ditetapkan.

Pengujian validitas konstruksi dan isi tes dibantu dengan menggunakan kisi-kisi instrumen atau matrik pengembangan instrumen. Dalam kisi-kisi tersebut tertuang variabel yang diteliti, indikator sebagai tolak ukur, nomor butir (item) pertanyaan atau pernyataan yang telah dijabarkan dari indikator.

Validitas butir tes juga diuji dengan memanfaatkan software TAP. Hal ini perlu dilakukan supaya peneliti dapat membuang butir-butir soal yang tidak memenuhi syarat. Software TAP merupakan sebuah software yang dibuat dengan bahasa pemrograman Delphi dan Pascal, yang dapat digunakan untuk melakukan analisis dan uji butir soal pada instrumen tes yang cara kerjanya berdasarkan teori instrumen klasik. Teori instrumen klasik merupakan sebuah teori yang mudah dalam penerapannya, serta model yang cukup berguna dalam mendeskripsikan kesalahan dalam pengukuran dapat mempengaruhi skor amatan.

Beberapa hasil validasi dan penghitungan validitas butir instrument terlampir.

D. Ujicoba Terbatas

Setelah pengujian validitas konstruksi dilakukan, selanjutnya adalah melakukan ujicoba instrumen penelitian. Ujicoba dilakukan dengan menerapkan perangkat dan instrumen tes kepada sejumlah siswa/mahasiswa yang memenuhi syarat sebagai subjek ujicoba. Subjek ujicoba ini tidak termasuk subjek yang nantinya akan digunakan untuk subjek pengumpulan data.

Ujicoba perangkat pembelajaran dilakukan untuk mendapatkan data tentang keefektifan perangkat (silabus, RPP, media pembelajaran, modul, LKS, dan lembar penilaian) dalam meningkatkan kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran, aktivitas siswa, serta hasil belajar siswa. Subjek ujicoba berkisar 10 (sepuluh) orang. Hasil ujicoba digunakan sebagai bahan perbaikan/revisi perangkat yang dikembangkan.

Ujicoba juga dilakukan bagi instrumen tes. Data yang diperoleh dari ujicoba instrumen ini ditabulasikan dan dilakukan analisis faktor, dengan mengkorelasikan skor faktor dengan skor total.

Beberapa hasil ujicoba terlampir.

E. Ujicoba Diperluas

Sampai saat ini, telah dihasilkan 6 (enam) perangkat yang semuanya dengan memanfaatkan TIK sebagai media pembelajarannya. Dari keenam perangkat tersebut, 3 (tiga) perangkat sudah divalidasi, diujicoba terbatas, dan diujicoba diperluas. Sedangkan 3 (tiga) perangkat yang lain sudah siap untuk divalidasi dan diujicobakan.

Berikut ini adalah ringkasan hasil ujicoba diperluas dari masing-masing perangkat dan media pembelajaran.

1. Media Pembelajaran EWB

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimen. Karena pengamatan dilakukan satu kali, maka pola yang digunakan dalam desain ini adalah *control group pre-test – post-test*.

E	O ₁	X ₁	O ₂
K	O ₃	X ₂	O ₄

Gambar 7. Pola control group pre-test – post-test

E adalah kelompok eksperimen (kelas pembelajaran kooperatif berbantuan media Electronics Workbench (EWB)) menggunakan perlakuan X₁

K adalah kelompok kontrol (kelas pembelajaran konvensional dengan media konvensional) menggunakan perlakuan X₂

Dalam hal ini dilihat perbedaan pencapaian antara kelompok eksperimen (O₂-O₁) dengan pencapaian kelompok kontrol (O₄-O₃). Ada dua perbedaan pencapaian yang akan diamati dan dianalisis, yaitu perbedaan pencapaian keterampilan sosial dan perbedaan pencapaian kemampuan analisis rangkaian listrik.

Dalam penelitian ini yang menjadi populasi adalah Mahasiswa Semester III, Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, Tahun Akademik 2012/2013, yang berjumlah 114 orang yang terbagi ke dalam tiga kelas, yaitu kelas A sebanyak 36 orang, kelas B sebanyak 38 orang, dan kelas C sebanyak 40 orang mahasiswa. Dari ketiga kelas yang ada pada populasi, yaitu kelas A, B, dan C, dengan menggunakan pemilihan secara acak, dipilih satu kelas sebagai kelas eksperimen dan satu kelas sebagai kelas kontrol. Dari hasil pemilihan secara acak, maka didapatkan yang menjadi kelas eksperimen adalah kelas A dan kelas kontrol adalah kelas B. Adapun kelas C digunakan untuk menguji validitas butir instrumen yang digunakan sebagai soal pretest pada kelas eksperimen maupun kontrol.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini ada dua macam yaitu pengamatan (*observation*) dan tes. Pengamatan dilakukan untuk mengukur keterampilan sosial mahasiswa, sedangkan tes digunakan untuk mengukur kemampuan analisis rangkaian listrik mahasiswa.

Agar diperoleh kesesuaian antara teknik pengumpulan data dengan instrumen yang digunakan, maka untuk teknik pengumpulan data berupa observasi/pengamatan, instrumen yang digunakan ada tiga, yaitu lembar pengamatan, panduan pengamatan, dan panduan penilaian (dalam bentuk rubrik penilaian). Sedangkan untuk teknik pengumpulan data

berupa tes, maka digunakan instrumen berupa soal ujian. Soal ujian yang digunakan adalah berupa pilihan ganda dengan empat pilihan jawaban, dan satu di antaranya adalah jawaban yang benar. Selain itu penyusunan butir instrumen mengikuti standar yang ditetapkan yaitu bersifat *high order thinking* (menyelidiki), siswa mencari tahu (*inquiry konstruktivis*), dan soal yang *divergen* (penalaran).

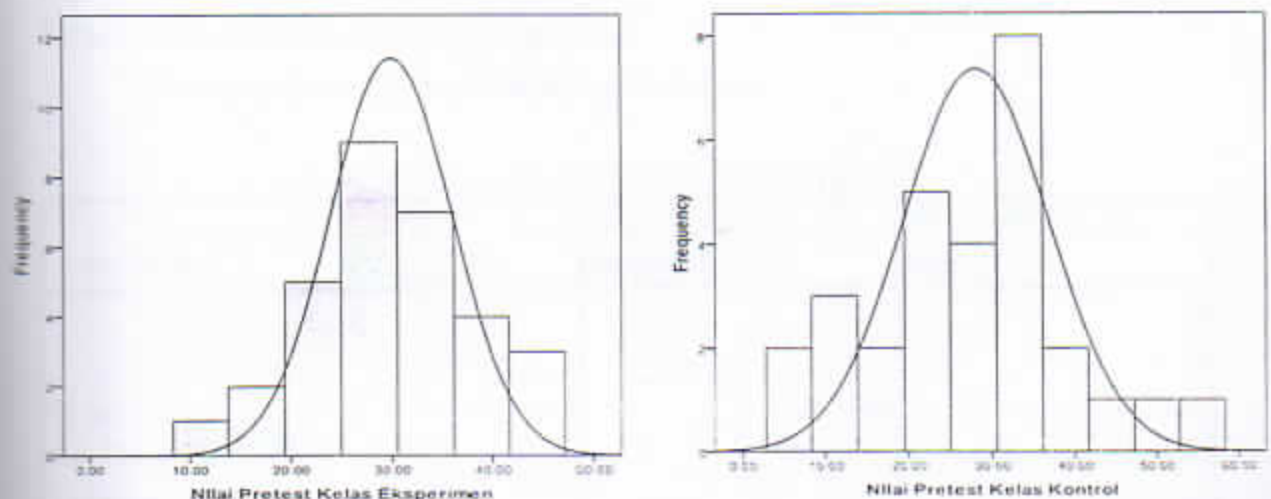
Hasil dan Pembahasan

Hasil pengolahan data statistik skor pretest diberikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Statistik Deskriptif Pretest

Parameter	Skor	
	Skor Pretest Kelas Eksperimen	Skor Pretest Kelas Kontrol
N Valid	31	29
Missing	31	33
Mean	29.9277	27.3941
Std. Deviation	8.32333	12.32671
Variance	69.278	151.948
Skewness	-.085	.136
Kurtosis	-.230	-.062
Range	33.33	50.00

Sedangkan untuk kurva normal data skor pretest kelas eksperimen dan kontrol diberikan pada Gambar 8 di bawah ini.



Gambar 8. Kurva normal (a) skor pretest dan (b) skor posttest

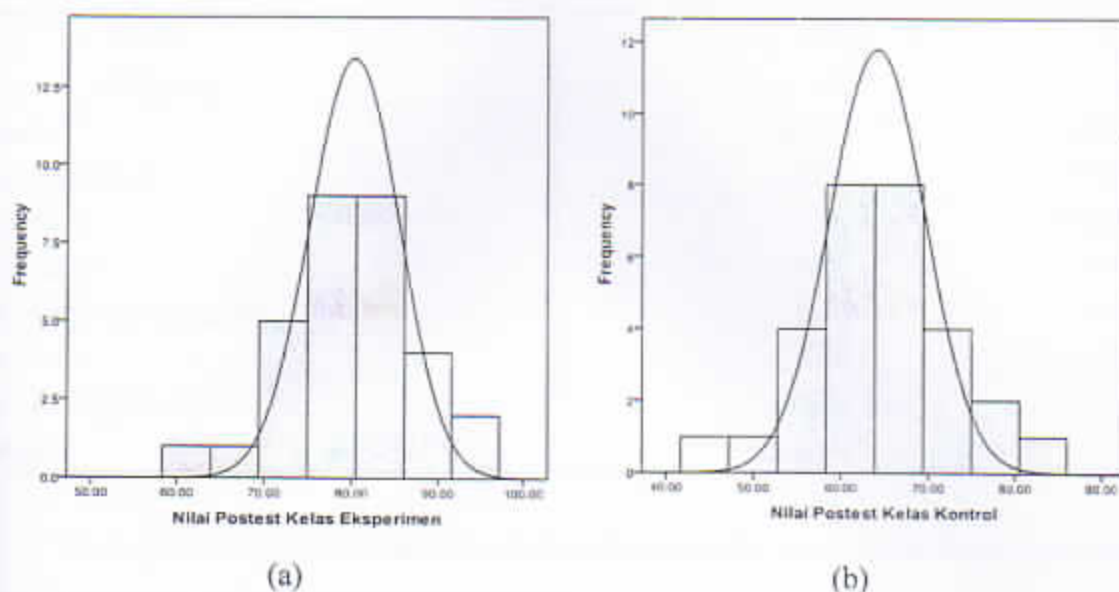
Ukuran pemusatan data skor pretest kelas eksperimen dan kelas kontrol berupa nilai rata-rata kemampuan analisis rangkaian listrik tidak terlampaui jauh, yaitu 29,93 untuk kelas eksperimen dan 27,39 untuk kelas kontrol. Adapun ukuran sebaran data ditunjukkan melalui nilai standar deviasi, varians, *skewness* (kemiringan), dan kurtosis atau keruncingan. Nilai varians, kemiringan, dan keruncingan data untuk kelas eksperimen berturut-turut adalah 69,278; -0,85; dan -0,230. Sedangkan untuk kelas kontrol berturut-turut adalah 151,948; 0,136; dan -0,062. Varians menunjukkan ukuran perbedaan antar sampel. Semakin besar varians maka perbedaan nilai antar sampel makin besar. Dalam hal ini terlihat bahwa perbedaan antar sampel kelompok kontrol lebih besar dibandingkan dengan kelompok eksperimen. *Skewness* menunjukkan ukuran kemiringan atau kecondongan nilai data dalam kelompok sampel. Nilai negatif menunjukkan bahwa kecenderungan data menuju nilai tinggi, sedangkan nilai positif menunjukkan kecenderungan data menuju nilai rendah. Pada kelompok eksperimen kecenderungan data menuju nilai tinggi karena nilai *skewness* negatif. Sedangkan pada kelompok kontrol kecenderungan data menuju nilai rendah karena nilai *skewness* positif. Kurtosis menunjukkan ukuran kelandaian grafik sebaran data. Apabila nilai kurtosis atau keruncingan kurang dari 0,263 maka grafik data termasuk dalam kategori platikurtik dan ini menunjukkan bahwa data terlalu menyebar karena standar deviasinya terlalu besar. Karena kedua kelompok baik kontrol maupun eksperimen memiliki nilai kurtosis di bawah 0,263 maka dapat disimpulkan bahwa data nilai memiliki sebaran yang tinggi. Berdasarkan histogram pada Gambar 6 terlihat bahwa baik untuk skor pretest kelas eksperimen maupun kelas kontrol, keduanya berdistribusi normal.

Data statistik skor posttest diberikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Statistik Deskriptif Posttest

Parameter		Skor Posttest Kelas Eksperimen	Skor Posttest Kelas Kontrol
N	Valid	31	29
	Missing	31	33
Mean		80.1068	64.3686
Std. Deviation		7.55893	8.46660
Variance		57.137	71.683
Skewness		-.243	-.014
Kurtosis		.313	.394
Range		33.33	38.89

Sedangkan untuk kurva normal data skor posttest kelas eksperimen dan kontrol diberikan pada Gambar 9 di bawah ini.



Gambar 9. Kurva normal (a) skor pretest dan (b) skor posttest

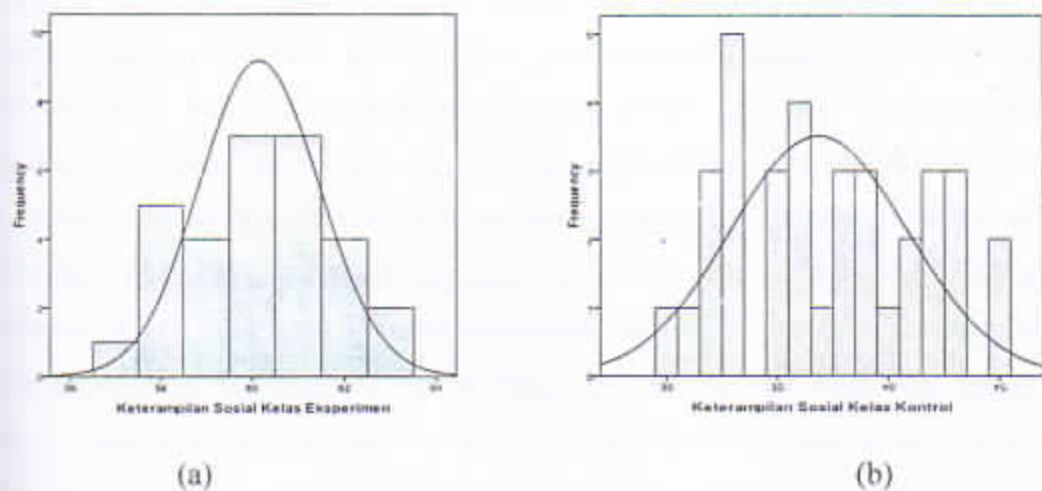
Ukuran pemusatan data skor posttest kelas eksperimen dan kelas kontrol berupa nilai rata-rata kemampuan analisis rangkaian listrik cukup berbeda, yaitu 80,11 untuk kelas eksperimen dan 64,37 untuk kelas kontrol. Adapun ukuran sebaran data ditunjukkan melalui nilai standar deviasi, varians, skewness (kemiringan), dan kurtosis atau keruncingan. Nilai varians, kemiringan, dan keruncingan data untuk kelas eksperimen berturut-turut adalah 57,137; -0,243; dan 0,313. Sedangkan untuk kelas kontrol berturut-turut adalah 71,68; -0,014; dan 0,394. Pada kelompok eksperimen dan kontrol kecenderungan data menuju nilai tinggi karena nilai skewness negatif. Karena kedua kelompok baik kontrol maupun eksperimen memiliki nilai kurtosis di atas 0,263 maka dapat disimpulkan bahwa data nilai memiliki sebaran yang rendah. Berdasarkan histogram pada Gambar 7, terlihat bahwa baik untuk skor posttest kelas eksperimen maupun kelas kontrol, keduanya berdistribusi normal.

Skor keterampilan sosial kelas eksperimen dan kelas kontrol diolah menggunakan software SPSS 17. Hasil pengolahan data statistik menunjukkan perbedaan nilai dari kedua kelompok yang diamati, meliputi perbedaan nilai rata-rata (mean), standar deviasi, ukuran kemiringan (skewness), dan keruncingan (kurtosis). Hasil pengolahan data statistik nilai keterampilan sosial kelas eksperimen dan kontrol diberikan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Data Statistik Deskriptif Keterampilan Sosial

Skor		Keterampilan Sosial Kelas Eksperimen	Keterampilan Sosial Kelas Kontrol
Parameter	Valid	30	35
	Missing	35	30
Mean		60.13	37.31
Std. Deviation		1.592	4.269
Variance		2.533	18.222
Skewness		-.068	.145
Std. Error of Skewness		.427	.398
Kurtosis		-.732	-1.098
Std. Error of Kurtosis		.833	.778
Range		6	15

Sedangkan untuk kurva normal data skor keterampilan sosial kelas eksperimen dan kontrol diberikan pada Gambar 10 di bawah ini.



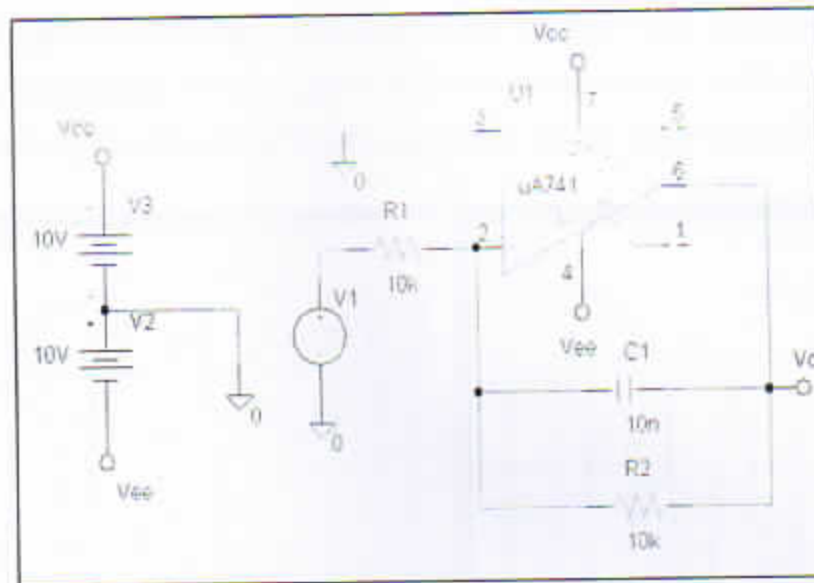
Gambar 10. Kurva normal keterampilan sosial (a) kelas eksperimen dan (b) kelas kontrol

Ukuran pemusatan data skor posttest kelas eksperimen dan kelas kontrol berupa nilai rata-rata keterampilan sosial sangat berbeda, yaitu 60,13 untuk kelas eksperimen dan 37,31 untuk kelas kontrol. Adapun ukuran sebaran data ditunjukkan melalui nilai standar deviasi, varians, skewness (kemiringan), dan kurtosis atau keruncingan. Nilai varians, kemiringan, dan keruncingan data untuk kelas eksperimen berturut-turut adalah 2,53; -0,068; dan -0,732. Sedangkan untuk kelas kontrol berturut-turut adalah 4,27; 0,145; dan -1,098. Pada kelompok eksperimen kecenderungan data menuju nilai tinggi karena nilai

skewness negatif, sedangkan pada kelas kontrol justru sebaliknya karena nilai skewness positif. Karena kedua kelompok baik kontrol maupun eksperimen memiliki nilai kurtosis di bawah 0,263 maka dapat disimpulkan bahwa data nilai memiliki sebaran yang tinggi. Berdasarkan histogram pada Gambar 8 terlihat bahwa baik untuk skor keterampilan sosial kelas eksperimen maupun kelas kontrol, keduanya berdistribusi normal.

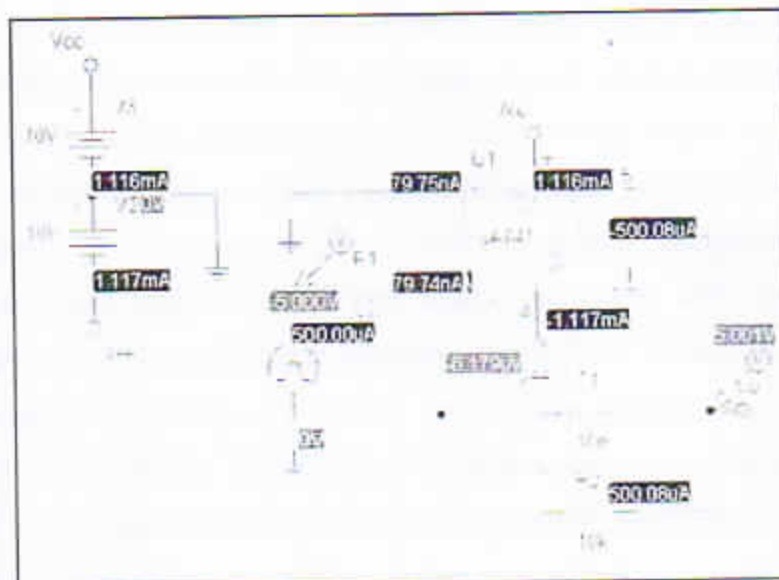
Hasil penelitian yang menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe STAD ini didukung oleh penelitian-penelitian terdahulu. Pada Bab I telah dijelaskan setidaknya enam penelitian terdahulu yang mendukung penelitian ini. Di dalam bab ini, difokuskan hanya pada dua penelitian saja. Penelitian pertama adalah yang dilakukan oleh dua orang mahasiswa dari Universitas Negeri Yogyakarta yaitu Djoko Santoso dan Rochayani pada tahun 2005. Keduanya meneliti tentang Peningkatan Proses dan Hasil Belajar Rangkaian Listrik melalui Pembelajaran Kooperatif Model STAD. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, hasil belajar, serta tanggapan mahasiswa terhadap implementasi pembelajaran kooperatif model STAD. Model penelitian tindakan kelas dengan tiga siklus, dilaksanakan tiga bulan terhadap mahasiswa S1 reguler Jurusan Teknik Elektronika yang mengambil mata kuliah rangkaian listrik. Hasil penelitian menunjukkan pembelajaran kooperatif tipe STAD dapat meningkatkan kualitas pembelajaran. Proses belajar terkesan lebih menarik karena mahasiswa bukan lagi sebagai obyek tetapi lebih sebagai subyek dalam pembelajaran. Kondisi pembelajaran diwarnai dengan aktivitas diskusi kelompok, mahasiswa berperan aktif dan saling ketergantungan satu sama lain dalam penguasaan konsep sehingga terjadi interaksi belajar multi arah. Peran dosen adalah sebagai fasilitator. Hasil belajar mahasiswa dalam menganalisis rangkaian listrik mengalami peningkatan untuk tiap siklusnya. Pada siklus I diperoleh rata-rata hasil belajar 67,17. Nilai ini naik pada siklus II menjadi 72,28 dan menjadi 74,93 pada siklus III. Tanggapan mahasiswa terhadap implementasi pembelajaran kooperatif model STAD berdasarkan angket tertutup diperoleh hasil 10,81% mahasiswa menyatakan sangat setuju dan 89,19% menyatakan setuju. Angket terbuka didapatkan 86,49% responden menyatakan perasaan positif dan 13,51% menyatakan bahwa metode ini inovatif. Hanya saja kelemahannya adalah peserta didik cenderung untuk mengandalkan kemampuan orang lain daripada dirinya sendiri. Ada yang merasa biasa saja tapi ada juga yang merasa banyak beban berkaitan dengan tugas yang diberikan. Sebagai catatan penting adalah dalam penelitian ini hanya membahas dari segi model pembelajaran yang digunakan, artinya penelitian yang dilakukan cenderung hanya melihat peningkatan kemampuan mahasiswa dari aspek peningkatan keterampilan sosial saja tidak pada segi

kedalaman media yang digunakan atau intelektual individual. Penelitian pendukung yang kedua adalah penelitian yang bukan berorientasi pada peserta didik melainkan dari segi penggunaan perangkat media software untuk memudahkan analisis rangkaian listrik. Dengan demikian tidak dilakukan pengambilan sampel dari peserta didik untuk melakukan pengujian, melainkan membandingkan hasil penggunaan software electronics workbench dengan software lain yang memiliki fungsi yang sama. Penelitian ini berjudul "Electronic Workbench and Pspice can be used for Design Extensions along with the Simulations." Ditulis pada tahun 2006 oleh empat orang peneliti, yaitu Subbarao, dkk yang semuanya berasal dari Florida International University, Miami, Florida, USA. Pada dasarnya, perusahaan yang mengembangkan kedua software ini, baik Orcad Pspice maupun Multisim Electronics Workbench adalah untuk mengefektifkan proses desain rangkaian listrik pada papan PCB atau dalam pendesainan Integrated Circuit (IC). Sebab jika software ini tidak dibuat, maka dapat dibayangkan apabila terjadi kerusakan dalam perancangan platform rangkaian yang sangat panjang akibat kesalahan dalam proses perhitungan. Kedua program tadi sudah diakui secara luas dalam dunia internasional. Di dalam penelitian ini dibandingkan hasil keluaran untuk sinyal analog maupun digital. Tetapi dengan mempertimbangkan aspek efisiensi penulisan, maka peneliti hanya menampilkan paparan dari sinyal analog. Di dalam percobaan yang dilakukan, metodologi yang digunakan adalah simulasi tingkat komponen menggunakan Pspice dan Multisim dengan nilai-nilai komponen yang sama dan juga parameter komponen setara. Berikut ini adalah penguat operasional berbasis integrator. Keluaran V_o adalah waktu integral dari masukan V_i . Fungsi dari integrator adalah merubah gelombang persegi menjadi gelombang segitiga, dan gelombang segitiga menjadi gelombang sinus. Dalam hal ini input adalah berupa gelombang persegi. Skema dari desain yang digunakan adalah seperti Gambar 11. berikut ini.



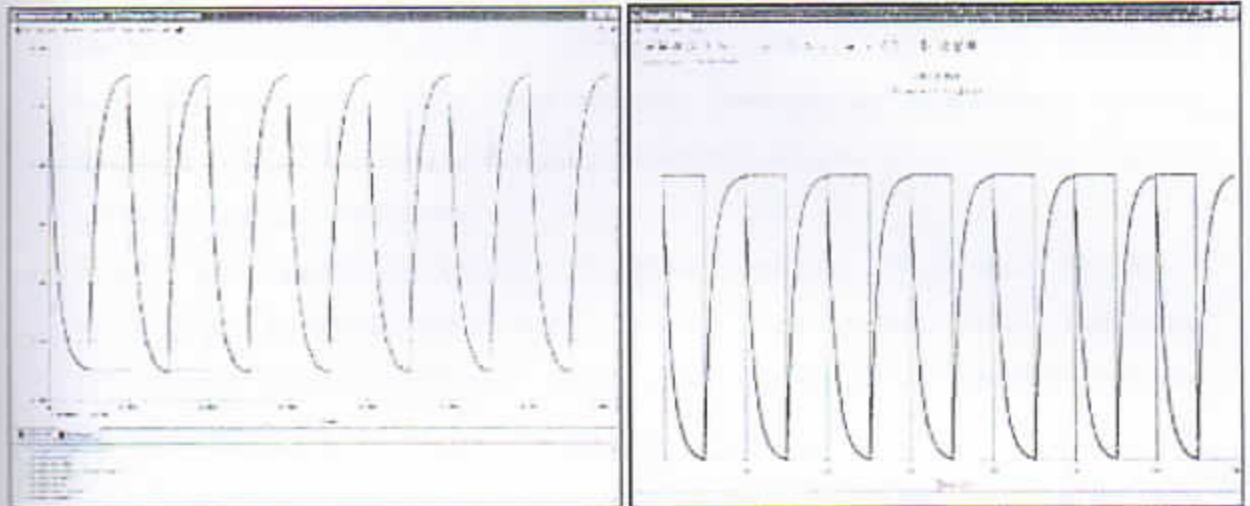
Gambar 11. Tampilan desain rangkaian integrator yang dibuat pada EWB dan PSpice

Rangkaian seperti yang ditampilkan pada Gambar 11 di atas dibuat dan disimulasikan pada kedua platform dengan komponen yang sama, nilai-nilai yang sama dan parameter perilaku yang sama. Meskipun tidak diuraikan langkah demi langkah prosedur pelaksanaan yang berbeda tetapi dapat terlihat bahwa keluaran yang dihasilkan dari sinyal adalah sama.



Gambar 12. Tampilan nilai tegangan dan arus transien pada pspice

Hasil pada Gambar 12 di atas diperoleh pada saat simulasi rangkaian menggunakan Pspice. Dengan Pspice yang dihasilkan maka transien arus maupun tegangan dapat diperoleh, baik dengan tampilan grafis di atas maupun dengan melihat netlist file output yang dihasilkan. Tampilan seerti di atas juga dapat muncul pada aplikasi EWB.



Gambar 13. Tampilan keluaran gelombang

Gambar 13 memperlihatkan hasil keluaran grafik hasil rangkaian integrator, dimana masukan yang berupa sinyal persegi diubah menjadi keluaran dalam bentuk gelombang segitiga. Keduanya memberikan hasil yang serupa. Yang membedakan di sini adalah dengan penggunaan Pspice akan disertai dengan hasil analisis sedangkan dengan menggunakan Electronics Workbench tidak. Kedua simulasi dilakukan baik pada sinyal analog maupun sinyal digital yang menggunakan gerbang logika.

Kelebihan dari penelitian yang dilakukan oleh peneliti jika dibandingkan dengan kedua penelitian di atas adalah, pada penelitian pertama, peningkatan kemampuan analisis rangkaian listrik hanya ditinjau dari aspek peningkatan keterampilan sosial melalui penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe STAD, sedangkan pada penelitian kedua tidak membahas tentang peningkatan kemampuan analisis rangkaian listrik pada diri peserta didik melainkan lebih pada perbandingan penggunaan dua media berupa software elektrik untuk menganalisis besaran-besaran pada rangkaian listrik untuk keperluan industri dalam membuat blueprint piranti-piranti sirkuit elektronika pada papan PCB atau motherboard. Adapun pada penelitian yang dilakukan oleh peneliti menggabungkan kedua aspek pada penelitian pertama dan penelitian kedua, sehingga penggunaan software dalam tujuan mengefektifkan proses analisis rangkaian listrik dalam dunia industri dapat diimplementasikan pada dunia pendidikan melalui penggunaan software industri dalam

model pembelajaran kooperatif tipe STAD. Dengan demikian akan tercipta peningkatan ganda dalam aspek pendidikan sekaligus, yaitu kemampuan analisis rangkaian listrik dan keterampilan sosial mahasiswa.

Kesimpulan

- 1) Model pembelajaran kooperatif berbantuan *software Electronics Workbench* memberikan pengaruh lebih besar terhadap **peningkatan kemampuan analisis** rangkaian listrik dibandingkan dengan pembelajaran dengan pendekatan konvensional berbantuan media konvensional.
- 2) Model pembelajaran kooperatif berbantuan *software Electronics Workbench* memberikan pengaruh lebih besar terhadap keterampilan sosial mahasiswa dibandingkan dengan pembelajaran dengan pendekatan konvensional berbantuan media konvensional.

2. Media Pembelajaran Penerapan Konsep Elektronika Digital dan Aljabar Boole (Simulasi Komputer)

Terdapat empat bentuk metode eksperimen yaitu pre experimental, true experimental, factorial, dan quasi experimental. Penelitian ini menggunakan jenis *quasi experimental design*. Karena pengamatan dilakukan satu kali, maka pola yang digunakan dalam desain ini adalah *control group pre-test – post-test*.

E	O ₁	X ₁	O ₂
K	O ₃	X ₂	O ₄

Gambar 14. Non Equivalent Control Group pre-test – post-test Design
Sumber: Cohen [21], Opie [22], Tuckman [23]

- E adalah kelompok eksperimen (kelas pembelajaran dengan bantuan media simulasi komputer menggunakan perlakuan X₁)
- K adalah kelompok kontrol (kelas pembelajaran tanpa bantuan media simulasi komputer menggunakan perlakuan X₂)
- O₁ skor *pre-test* kelompok eksperimen
- O₂ skor *post-test* + kinerja kelompok eksperimen
- O₃ skor *pre-test* kelompok kontrol
- O₄ skor *post-test* + kinerja kelompok kontrol
- X₁ Pembelajaran dengan media simulasi
- X₂ Pembelajaran tanpa media simulasi

Penelitian ini bertujuan untuk melihat perbedaan peningkatan hasil belajar antara kelompok eksperimen (O_2-O_1) dengan peningkatan hasil belajar kelompok kontrol (O_4-O_3).

Dalam penelitian ini, yang menjadi populasi adalah siswa SMK Elektronika Industri di daerah Kabupaten Gresik, dengan standar kompetensi menerapkan konsep elektronika digital dan rangkaian elektronika komputer, Tahun Akademik 2012/2013. Populasi penelitian hanya terdapat di SMK Negeri 1 Driyorejo, yang berjumlah 87 orang siswa, terbagi atas tiga kelas, yaitu kelas X TEI 1 sebanyak 30 siswa, kelas X TEI 2 sebanyak 30 siswa, dan kelas TEI 3 sebanyak 27 siswa.

Sampel penelitian adalah sebagian dari populasi yang diambil sebagai sumber data dan dapat mewakili seluruh populasi. Pengambilan sampel dilakukan tanpa melalui proses random, dengan pertimbangan bahwa kelas yang digunakan sebagai sampel dalam penelitian sudah tertata rapi dalam kelompok masing-masing. Tuckman [23] mengatakan bahwa ciri utama yang membedakan antara *quasi experimental design* dengan *true experimental design* adalah bahwa sampel yang digunakan untuk eksperimen maupun sebagai kelompok kontrol di ambil tanpa melalui proses random dari populasi dengan pertimbangan tertentu.

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan tatanan yang sudah ada. Oleh karena itu, dari ketiga kelas yang ada pada populasi, yaitu kelas X TEI 1, TEI 2, dan TEI 3, didapatkan hasil bahwa yang menjadi kelas eksperimen adalah kelas X TEI 1 dan kelas kontrol adalah kelas TEI 2. Adapun kelas X TEI 3 digunakan untuk menguji validitas butir instrumen yang akan digunakan sebagai soal *pre test-post-test* pada kelas eksperimen maupun kontrol.

Berdasarkan rumusan masalah yang diteliti maka teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini ada dua macam yaitu tes dan non tes. tes digunakan untuk mengukur peningkatan hasil belajar siswa setelah menggunakan media pembelajaran simulasi komputer, sedangkan non tes diberikan untuk mengukur respon siswa terhadap penggunaan media simulasi komputer dalam pembelajaran.

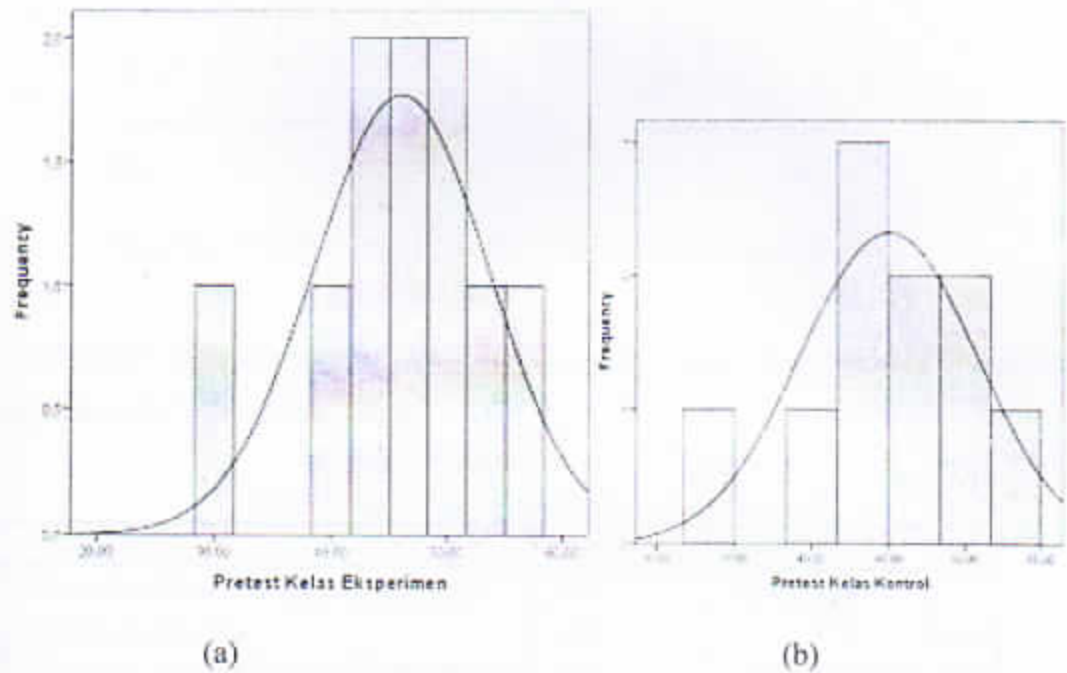
Instrumen yang digunakan ada tiga macam. Untuk instrumen non tes, digunakan angket respon siswa berupa kuesioner. Sedangkan instrumen tes digunakan instrumen berupa tes tulis dan tes kinerja. Soal tes tulis yang digunakan adalah berupa pilihan ganda dengan empat pilihan jawaban, dan satu di antaranya adalah jawaban yang benar. Sedangkan tes kinerja yang dilakukan berupa kinerja siswa dalam menerapkan rangkaian elektronika digital dengan memperhatikan *high order thinking* (menyelidiki).

Hasil dan Pembahasan

Untuk mengetahui tingkat kenormalan distribusi data skor *pre-test* dan skor akhir diberikan pada Tabel 6 dan Tabel 7.

Tabel 6 Normalitas Hasil Nilai *Pre-test*

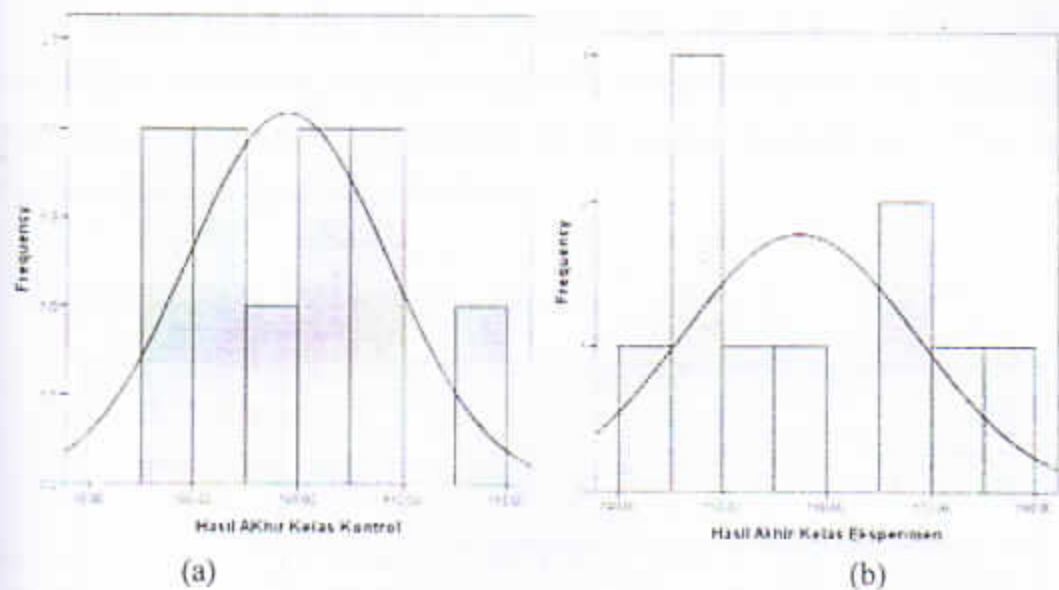
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretest Kelas Eksperimen	.161	10	.200 [*]	.949	10	.662
Pretest Kelas Kontrol	.185	10	.200 [*]	.951	10	.683



Gambar 15. Normalitas (a) kelas eksperimen dan (b) kelas kontrol

Tabel 7 Normalitas Hasil Nilai Akhir

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil Akhir Kelas Eksperimen	.188	10	.200 [*]	.920	10	.353
Hasil Akhir Kelas Kontrol	.123	10	.200 [*]	.953	10	.704



Gambar 16. Normalitas (a) kelas eksperimen (b) kelas kontrol

Sedangkan hasil pengolahan data statistik untuk mengetahui tingkat homogenitas data diberikan pada Tabel 8 dan Tabel 9.

Tabel 8. Hasil Uji Homogenitas Data *Pre-test*

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Pretest	Based on Mean	,368	1	18	,552
	Based on Median	,269	1	18	,610
	Based on Median and with adjusted df	,269	1	15,931	,611
	Based on trimmed mean	,322	1	18	,577

Tabel 9. Hasil Uji Homogenitas Data Nilai Akhir

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Pretest	Based on Mean	,371	1	18	,550
	Based on Median	,214	1	18	,649
	Based on Median and with adjusted df	,214	1	15,599	,650
	Based on trimmed mean	,306	1	18	,587

Berdasarkan histogram, terlihat bahwa seluruh data relatif normal atau cenderung berdistribusi normal. Sedangkan berdasarkan tabel deskripsi uji normalitas data diperoleh nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 maka diambil kesimpulan bahwa data berdistribusi normal. Selanjutnya, berdasarkan tabel deskripsi uji homogenitas data diperoleh nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 maka di ambil kesimpulan bahwa seluruh data adalah homogen. Data berasal dari populasi yang sama.

Karena kedua data yang di peroleh baik nilai *pre-test* maupun nilai akhir berdistribusi normal dan homogen maka untuk menguji hipotesis digunakan uji t. Uji t dilakukan pada nilai hasil belajar siswa berupa *pre-test* dan nilai akhir. Pada pengujian hipotesis diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 10: Hasil Uji t terhadap Nilai *Pre-test*

		Levenes Test for Equality of Variance s		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Hasil Pretest	Equal variances assumed	.368	.552	.335	18	.741	1.00100	2.98376	5.26765	7.26965
	Equal variances not assumed			.335	16.820	.741	1.00100	2.98376	5.28932	7.30132

Berdasarkan Tabel 10 di atas, diketahui bahwa perolehan hasil t_{hitung} sebesar 0,335, dengan signifikansi sebesar 0,741. Dan berdasarkan daftar tabel t diketahui bahwa nilai t_{tabel} untuk $df=18$ dan signifikansi 0,05 sebesar 1,734. Dengan membandingkan kedua nilai t_{hitung} dan t_{tabel} diketahui bahwa $t_{hitung} \leq t_{tabel}$. Maka dapat di tarik kesimpulan bahwa H_0 di terima atau H_1 di tolak. Artinya tidak ada perbedaan signifikan perolehan nilai *pre-test* antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen.

Sedangkan uji t yang dilakukan terhadap nilai akhir siswa, diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 11: Hasil Uji t terhadap Nilai akhir

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	T	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Hasil Akhir	Equal variances assumed	11,533	,003	13,663	18	,000	52,83400	3,86707	44,70958	60,95842
	Equal variances not assumed			13,663	12,147	,000	52,83400	3,86707	44,41963	61,24837

Berdasarkan Tabel 11 di atas, diketahui bahwa perolehan hasil t_{hitung} sebesar 13,636, dengan signifikansi sebesar 0,000. Dan berdasarkan daftar tabel t diketahui bahwa nilai t_{tabel} untuk $df=18$ dan signifikansi 0,05 sebesar 1,734. Dengan membandingkan kedua nilai t_{hitung} dan t_{tabel} diketahui bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$. Maka dapat di tarik kesimpulan bahwa H_0 di tolak atau H_1 diterima Artinya ada perbedaan sangat signifikan perolehan nilai akhir antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen.

Berdasarkan kesimpulan atas kedua hasil uji t maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan antara hasil belajar siswa yang menggunakan media pembelajaran simulasi komputer dengan hasil belajar siswa yang tidak menggunakan simulasi komputer. Peningkatan lebih baik dapat di lihat pada peningkatan rata-rata hasil belajar siswa. berdasarkan data yang diperoleh diketahui bahwa peningkatan rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan peningkatan rata-rata hasil belajar siswa kelas kontrol. Sehingga dapat diambil kesimpulan akhir bahwa peningkatan hasil belajar siswa yang menggunakan media pembelajaran simulasi komputer lebih baik dibandingkan dengan hasil belajar siswa yang tidak menggunakan simulasi komputer.

Hasil penelitian yang menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran simulasi komputer ini dapat lebih meningkatkan hasil belajar siswa, di dukung oleh penelitian-penelitian terdahulu. Hasil penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Wulandari [24], memberikan kesimpulan bahwa penggunaan komputer sebagai media pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Sedangkan penelitian yang dilakukan Wibawati

[25] menyimpulkan bahwa penerapan media pembelajaran berbasis komputer dan bahasa Inggris dapat menuntaskan hasil belajar siswa. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Ayu Lusiana [26] yang menyimpulkan bahwa pembuatan simulasi percobaan pada materi gelombang di tingkat sekolah menengah atas (SMA), dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Selain ketiga penelitian di atas, penelitian oleh Suhandi [27], Saehana [28], Aravind [29] dan Samsuri [30] yang menerapkan simulasi komputer, menyimpulkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan simulasi komputer dapat menurunkan miskonsepsi. Penurunan miskonsepsi dapat meningkatkan pemahaman siswa sehingga hasil belajar siswa juga meningkat.

Penelitian juga menghasilkan respon siswa yang mengindikasikan bahwa siswa merasa tertarik dengan pembelajaran yang dikemas dengan memanfaatkan simulasi komputer. Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian yang dilakukan Adam [31], Aravind [29] dan Samsuri [30]. Dalam penelitian ditemukan bahwa simulasi dapat sangat menarik dan efektif dalam pembelajaran. Penelitian simulasi yang menggabungkan interaktifitas, animasi, dan konteks dapat menumbuhkan lingkungan belajar yang kuat dimana siswa banyak terlibat secara produktif, serta dapat menstimulasi siswa agar tertarik pada subyek pembelajaran, ketika simulasi komputer meniru aktifitas nyata.

Hasil penelitian yang menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran simulasi komputer ini dapat lebih meningkatkan hasil belajar siswa, juga didukung oleh beberapa teori belajar. Teori tersebut antara lain teori pemrosesan informasi dan teori kode ganda. Untuk mentransfer dan memanggil kembali informasi menuju ke dan keluar dari memori jangka panjang maka diperlukan latihan-latihan yang berulang [19]. Latihan berulang dalam menumbuhkan penguasaan ketrampilan praktis, hanya dapat dilakukan dengan *hand-on activity*. Dengan menggunakan media simulasi maka siswa dapat mengulang sendiri serta mempelajari lebih mendalam materi-materi yang diajarkan. Sehingga pengendapan informasi ke memori jangka panjang dapat dilakukan. Dengan mengendapkannya informasi pada memori jangka panjang maka hasil belajar siswa dapat ditingkatkan.

Menurut Nur [19], kemampuan siswa dalam mengendapkan informasi juga sangat dipengaruhi oleh bentuk penyampaian informasinya. Informasi yang diendapkan dalam memori jangka panjang terbagi atas dua bentuk yaitu verbal dan visual. Informasi yang disampaikan dapat bertahan lama atau tidak, tergantung bagaimana informasi itu disampaikan. Dalam teori kode ganda diramalkan bahwa penyampaian informasi yang

dilakukan secara verbal dan visual akan lebih baik di ingat dibandingkan informasi yang hanya disampaikan dengan salah satu bentuk saja. Dengan demikian, siswa yang menggunakan media simulasi, akan lebih mudah mengingat informasi dibandingkan siswa yang menerima informasi dari penyampaian secara verbal saja.

Tingkat keberhasilan belajar siswa juga dipengaruhi oleh beberapa faktor, baik itu faktor yang berasal dari luar maupun dari dalam diri kita sendiri. Faktor-faktor yang mempengaruhi belajar siswa yaitu faktor *intern* dan faktor *ekstern*. Faktor intern terdiri dari faktor-faktor jasmaniah, psikologi, minat, motivasi dan cara belajar. Meningkatnya minat siswa dalam belajar ditandai dengan respon yang menyatakan bahwa siswa merasa perlu menggunakan media pembelajaran simulasi komputer untuk masa yang akan datang membuktikan bahwa telah terjadi peningkatan minat siswa untuk belajar. Sedangkan faktor *ekstern* terdiri atas faktor keluarga, sekolah, dan masyarakat. Salah satu faktor *ekstern* yang mempengaruhi prestasi belajar siswa adalah faktor sekolah, yang dalam hal ini mencakup metode mengajar, kurikulum, relasi guru-siswa, sarana, dan sebagainya. Baiknya relasi antara guru dan siswa, ditandai dengan respon yang menyatakan bahwa gurnya menyenangkan membuktikan bahwa telah terjadi interaksi yang baik antara siswa dan guru.

Kesimpulan

- 1) Peningkatan hasil belajar siswa yang menggunakan media pembelajaran simulasi komputer, lebih baik dibandingkan dengan peningkatan hasil belajar siswa yang tidak menggunakan media pembelajaran simulasi komputer pada SMK elektronika industri di Kabupaten Gresik.
- 2) Respon siswa dalam mengikuti pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran berbasis simulasi Komputer relatif positif.

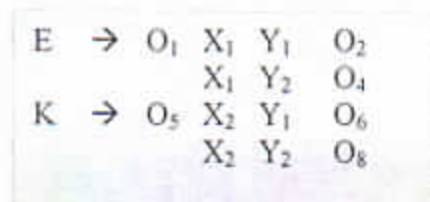
3. Media Pembelajaran e-learning Moodle

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan di SMKN 1 Mojokerto. Waktu penelitian dimulai bulan Maret sampai bulan Juni 2013, tahun pelajaran 2012-2013. Dengan menggunakan sampel yang terdiri dari siswa kelas X MM 3 dan siswa kelas X MM 1/X MM 2 (diambil dari siswa yang memiliki laptop atau Personal Computer/PC sendiri di rumah). Kedua kelompok ini mempunyai karakteristik latar belakang siswa yang sama yaitu berlatar belakang Multimedia.

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimen, yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar pengoperasian perangkat lunak lembar sebar antara

siswa yang diajarkan menggunakan *e-learning moodle* dan yang diajarkan menggunakan LKS. Dalam penelitian ini yang dijadikan sebagai variabel bebas pertama adalah penggunaan media pembelajaran, satu kelompok peserta didik diajar menggunakan *e-learning moodle* dan satu kelompok lainnya diberikan media pembelajaran LKS. Sebagai variabel bebas, media ajar dimanipulasi dan diukur pengaruhnya terhadap hasil belajar mengoperasikan perangkat lunak lembar sebar. Variabel moderator dalam penelitian ini adalah motivasi, motivasi diukur dan diklasifikasi, untuk mengetahui tingkatan motivasi rendah dan motivasi tinggi. Variabel lain yang diprediksi dapat memberi pengaruh terhadap hasil belajar seperti: waktu, tempat/lokasi sekolah, guru, dan keadaan kelas dikontrol untuk menghapuskan atau menetralkan pengaruh terhadap variabel terikat yakni hasil belajar pengoperasian perangkat lunak lembar sebar.

Penelitian ini menggunakan desain faktorial (*factorial design*) 2 X 2 sesuai dengan yang diajukan Tuckman [23]. Untuk memperjelas desain penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Rancangan penelitian desain faktorial 2 X 2

Keterangan:

E = Eksperimen

K = Kontrol

O_{1,5} = Hasil pretes

O_{2,4,6,8} = Hasil postes

X₁ = kelas eksperimen (diajarkan dengan media *e-learning moodle*)

X₂ = kelas kontrol (diajarkan dengan media LKS)

Y₁ = siswa motivasi belajar tinggi

Y₂ = siswa motivasi belajar rendah

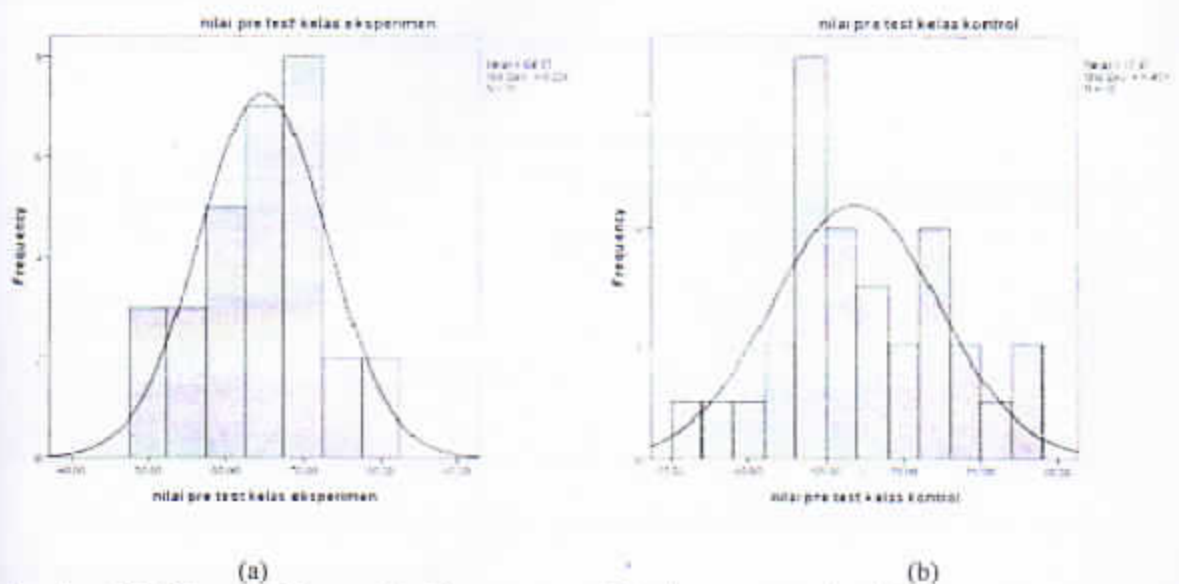
Hasil dan Pembahasan

Hasil pengolahan data statistik skor pretest diberikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Data Statistik Deskriptif Pretest

Parameter	Skor	nilai pre test kelas eksperimen	nilai pre test kelas kontrol
N	Valid	30	30
	Missing	0	0
Mean		64,8333	66,9000
Std. Deviation		8,22563	5,40338
Variance		67,661	29,197
Skewness		-,208	,137
Std. Error of Skewness		,427	,427
Kurtosis		-,440	-,594
Std. Error of Kurtosis		,833	,833

Sedangkan untuk kurva normal data skor pretest kelas eksperimen dan kontrol diberikan pada Gambar 18 di bawah ini.



Gambar 18. Diagram Batang dan Kurva normal (a) skor pretest dan (b) skor posttest

Ukuran pemusatan data nilai pretest kelas eksperimen dan kelas kontrol berupa nilai rata-rata hasil belajar mengoperasikan perangkat lunak lembar sebab tidak terlampau jauh, yaitu 64,83 untuk kelas eksperimen dan 66,90 untuk kelas kontrol. Adapun ukuran sebaran data ditunjukkan melalui nilai standar deviasi, varians, *skewness* (kemiringan), dan *kurtosis* atau keruncingan. Nilai varians, kemiringan, dan keruncingan data untuk kelas eksperimen berturut-turut adalah 67,661; -0,208; dan -0,440. Sedangkan untuk kelas kontrol berturut-turut adalah 29,197; 0,137; dan -0,440. Varians menunjukkan ukuran perbedaan antar sampel. Semakin besar varians maka perbedaan nilai antar sampel makin besar. Dalam hal ini terlihat bahwa perbedaan antar sampel kelompok eksperimen lebih besar dibandingkan dengan kelompok kontrol. *Skewness* menunjukkan ukuran kemiringan atau kecondongan nilai data dalam kelompok sampel. Nilai negatif menunjukkan bahwa kecenderungan data menuju nilai tinggi, sedangkan nilai positif menunjukkan

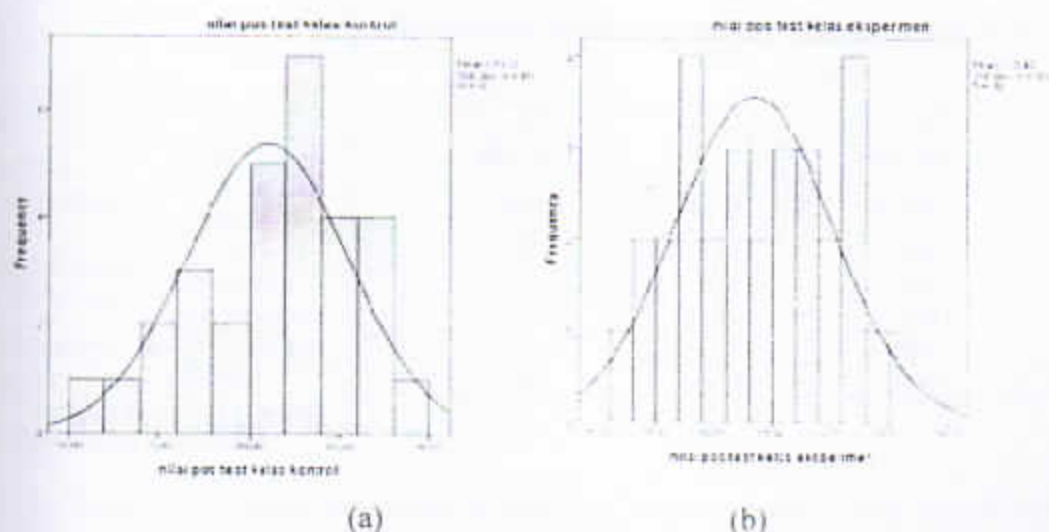
kecenderungan data menuju nilai rendah. Pada kelompok eksperimen kecenderungan data menuju nilai tinggi karena nilai *skewness* negatif dan kelompok kontrol kecenderungan data menuju nilai rendah karena nilai *skewness* positif. Kurtosis menunjukkan ukuran kelandaian grafik sebaran data. Apabila nilai kurtosis atau keruncingan kurang dari 0,263 maka grafik data termasuk dalam kategori platikurtik dan ini menunjukkan bahwa data terlalu menyebar karena standar deviasinya terlalu besar. Karena kedua kelompok baik kontrol maupun eksperimen memiliki nilai kurtosis di bawah 0,263 maka dapat disimpulkan bahwa data nilai memiliki sebaran yang tinggi. Berdasarkan histogram pada Gambar 18 terlihat bahwa baik untuk nilai pretest kelas eksperimen maupun kelas kontrol, keduanya berdistribusi normal.

Data statistik skor posttest diberikan pada Tabel 13 berikut.

Tabel 13. Data Statistik Deskriptif Posttest

		Statistics	
Parameter		Skor	
		nilai pos test kelas eksperimen	nilai pos test kelas kontrol
N	Valid	30	30
	Missing	0	0
Mean		83,4000	81,0000
Std. Deviation		6,70872	4,45669
Variance		45,007	19,862
Skewness		-,001	-,551
Std. Error of Skewness		,427	,427
Kurtosis		-1,104	-,261
Std. Error of Kurtosis		,833	,833

Sedangkan untuk kurva normal data skor posttest kelas eksperimen dan kontrol diberikan pada Gambar 19 di bawah ini.



Gambar 19. Diagram Batang dan Kurva normal (a) skor pretest dan (b) skor posttest

Ukuran pemusatan data nilai posttest kelas eksperimen dan kelas kontrol berupa nilai rata-rata hasil belajar mengoperasikan perangkat lunak lembar sebar berbeda, yaitu 83,40 untuk kelas eksperimen dan 81,00 untuk kelas kontrol. Adapun ukuran sebaran data ditunjukkan melalui nilai standar deviasi, varians, *skewness* (kemiringan), dan *kurtosis* atau keruncingan. Nilai varians, kemiringan, dan keruncingan data untuk kelas eksperimen berturut-turut adalah 45,007; -0,001; dan -1,104. Sedangkan untuk kelas kontrol berturut-turut adalah 19,862; -0,551; dan -0,261. Pada proses penilaian post test perbedaan antar sampel kelas eksperimen tetap lebih besar dari pada kelas kontrol. Kelompok eksperimen dan kontrol kecenderungan data menuju nilai tinggi karena nilai *skewness* negatif. Kelompok eksperimen memiliki nilai kurtosis di bawah 0,263 maka dapat disimpulkan bahwa data nilai memiliki sebaran yang tinggi dan pada kelompok kontrol nilai kurtosis diatas 0,263 maka memiliki nilai sebaran yang rendah. Berdasarkan histogram pada Gambar 4.2. terlihat bahwa baik untuk nilai posttest kelas eksperimen maupun kelas kontrol, keduanya berdistribusi normal.

Uji Prasyarat Analisis

Uji normalitas

Hasil pengujian normalitas digunakan untuk menguji apakah data skor yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan adalah Uji *Kolmogorov-Smirnov*. Hasil pengujian normalitas dapat dilihat pada Tabel 14 di bawah ini.

Tabel 14. Hasil Uji Normalitas Skor Tes

		Kelompok motivasi tinggi	Kelompok motivasi rendah	Kelompok media E-Learning Moodle	Kelompok media LKS
N		30	30	30	30
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	86,63	77,77	83,40	81,00
	Std. Deviation	3,855	3,510	6,709	4,457
Most Extreme Differences	Absolute	,131	,138	,106	,133
	Positive	,131	,081	,106	,078
	Negative	-,075	-,138	-,104	-,133
Kolmogorov-Smirnov Z		,716	,754	,583	,730
Asymp. Sig. (2-tailed)		,684	,620	,886	,660

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Data hasil belajar dikatakan terdistribusi normal apabila nilai signifikansi yang diperoleh dari pengujian normalitas $> 0,05$. Dari keempat kelompok data yang diuji meliputi 1) Kelompok motivasi tinggi; 2) Kelompok motivasi rendah; 3) Kelompok media *e-learning moodle*; dan 4) Kelompok media LKS, berturut-turut memiliki nilai signifikansi

0,684; 0,620; 0,886; dan 0,660. Karena keempat kelompok pengujian memiliki nilai signifikansi $> 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa semua data hasil belajar pada masing-masing kelompok pengujian berdistribusi normal.

Uji Homogenitas

Uji homogenitas hasil belajar antara kelompok media *e-learning moodle* dan media LKS dengan motivasi belajar tinggi dan rendah digunakan untuk mengetahui varians kedua kelompok sama atau tidak. Dalam penelitian ini untuk menguji kesamaan varians digunakan *Levene's Test*. Untuk menguji homogenitas tersebut digunakan program SPSS.

Tabel 15. Hasil Uji Homogenitas Skor Tes

F	df1	df2	Sig.
1,095	3	56	,359

Berdasarkan data hasil uji homogenitas skor test pada Tabel 15 di atas diperoleh nilai F_{hitung} sebesar 1,095 dengan nilai signifikansi sebesar 0,359. Karena angka signifikansi $> 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa varians sampel adalah homogen.

Uji Hipotesis

Pengujian nilai hipotesis statistik adalah langkah terakhir yang digunakan untuk memutuskan apakah jawaban sementara dari rumusan masalah yang disebutkan pada hipotesis penelitian bernilai benar atau salah. Dengan kata lain uji hipotesis statistik juga bermakna apakah hipotesis null diterima atau ditolak. Uji hipotesis statistik yang digunakan adalah Anava 2 jalur.

Tabel 16. Hasil Uji Hipotesis Statistik Menggunakan Anava 2 Jalur

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1356,933 ^a	3	452,311	41,478	,000
Intercept	405410,400	1	405410,400	37177,373	,000
Media	86,400	1	86,400	7,923	,007
Motivasi	1179,267	1	1179,267	108,142	,000
Media * Motivasi	91,267	1	91,267	8,369	,005
Error	610,667	56	10,905		
Total	407378,000	60			
Corrected Total	1967,600	59			

Kemudian untuk menjawab hipotesis penelitian yang sudah dirumuskan, dilakukan pengujian hipotesis sebagai berikut:

1) Pengujian Hipotesis Pertama

H_a : Hasil belajar pengoperasian perangkat lunak lembar sebar pada siswa yang diajarkan dengan media *e-learning moodle* akan lebih baik dibandingkan dengan siswa yang diajarkan dengan media pembelajaran LKS.

H_0 : Hasil belajar pengoperasian perangkat lunak lembar sebar pada siswa yang diajarkan dengan media *e-learning moodle* akan lebih jelek dibandingkan dengan siswa yang diajarkan dengan media pembelajaran LKS

Pada Tabel 16 diatas terlihat F_{hitung} untuk media adalah 7,923 dengan signifikansi 0,007. Karena signifikansi $< 0,05$ maka terdapat pengaruh penggunaan media terhadap hasil belajar pengoperasian perangkat lunak lembar sebar. Untuk menjawab hipotesis penelitian diatas lebih lanjut digunakan pengujian *mean*, sebagaimana Tabel 6 dibawah ini.

Tabel 17. Hasil Pengujian *Mean* Hasil Belajar Media Pembelajaran

Media Pembelajaran	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Media <i>E-learning Moodle</i>	83,400	,603	82,192	84,608
Media LKS	81,000	,603	79,792	82,208

Tabel 17 di atas menunjukkan bahwa *mean* hasil belajar siswa yang menggunakan media *e-learning moodle* lebih besar dibandingkan dengan menggunakan media LKS. Dari Tabel 4.6 di atas terlihat bahwa nilai *mean* hasil belajar yang menggunakan media *e-learning moodle* sebesar 83,400 sedangkan yang menggunakan media LKS sebesar 81,000. Kemudian dengan melihat hasil uji Anava dua jalur pada Tabel 4.5 di atas diperoleh $F_{hitung} = 7,923$ dengan signifikansi 0,007. Karena signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Jadi dalam penelitian ini dapat disimpulkan hasil belajar pengoperasian perangkat lunak lembar sebar pada siswa yang diajarkan dengan media *e-learning moodle* akan lebih baik dibandingkan dengan siswa yang diajarkan dengan media pembelajaran LKS.

2) Pengujian Hipotesis Kedua.

Hipotesis kedua yang akan diuji adalah sebagai berikut:

H_a : Hasil belajar pengoperasian perangkat lunak lembar sebar pada siswa yang mempunyai motivasi belajar tinggi akan lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memiliki motivasi rendah.

H_0 : Hasil belajar pengoperasian perangkat lunak lembar sebar pada siswa yang mempunyai motivasi belajar tinggi akan lebih jelek dibandingkan dengan siswa yang memiliki motivasi rendah.

Pada Tabel 5 diatas terlihat F_{hitung} untuk motivasi adalah 108,142 dengan signifikansi 0,000. Karena signifikansi $< 0,05$ maka terdapat pengaruh motivasi terhadap hasil belajar pengoperasian perangkat lunak lembar sebar. Untuk menjawab hipotesis penelitian diatas lebih lanjut digunakan pengujian *mean*, sebagaimana Tabel 7 di bawah ini.

Tabel 18. Hasil Pengujian *Mean* Hasil Belajar Motivasi Belajar

Motivasi Belajar	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Motivasi Tinggi	86,633	,603	85,425	87,841
Motivasi Rendah	77,767	,603	76,559	78,974

Tabel 18 di atas menunjukkan bahwa *mean* hasil belajar siswa bermotivasi belajar tinggi lebih besar dibandingkan dengan siswa bermotivasi rendah. Dimana nilai *mean* hasil belajar siswa yang bermotivasi belajar tinggi sebesar 86,633 sedangkan siswa yang bermotivasi rendah sebesar 77,767. Kemudian dengan melihat hasil uji Anava dua jalur pada Tabel 4.5 di atas diperoleh hasil $F_{hitung} = 108,142$ dengan signifikansi 0,000. Karena signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Jadi dengan mempertimbangkan dari hasil uji *mean* dan uji Anava dua jalur dapat disimpulkan hasil belajar pengoperasian perangkat lunak lembar sebar pada siswa yang mempunyai motivasi belajar tinggi akan lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memiliki motivasi rendah.

3) Pengujian Hipotesis Ketiga.

Hipotesis ketiga yang akan diuji adalah sebagai berikut:

H_a : Ada interaksi penggunaan media pembelajaran (*e-learning moodle* dan LKS) dan motivasi belajar terhadap hasil belajar pengoperasian perangkat lunak lembar sebar.

H_0 : Tidak ada interaksi penggunaan media pembelajaran (*e-learning moodle* dan LKS) dan motivasi belajar terhadap hasil belajar pengoperasian perangkat lunak lembar sebar.

Tabel 19. Hasil Pengujian *Mean* hasil belajar antara media dan motivasi belajar

Media Pembelajaran	Motivasi Belajar	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
Media <i>E-learning Moodle</i>	Motivasi Tinggi	89,067	,853	87,359	90,775
	Motivasi Rendah	77,733	,853	76,025	79,441
Media LKS	Motivasi Tinggi	84,200	,853	82,492	85,908
	Motivasi Rendah	77,800	,853	76,092	79,508

Tabel 19 di atas menunjukkan bahwa *mean* interaksi hasil belajar siswa bermotivasi belajar tinggi yang menggunakan media pembelajaran *e-learning Moodle* paling besar dibandingkan dengan interaksi media dan motivasi lainnya. Untuk lebih memperjelas dari Tabel 8 di atas dapat dibuat sebuah tabel hubungan interaksi *mean* hasil belajar sebagai berikut.

Tabel 20. Interaksi *mean* hasil belajar

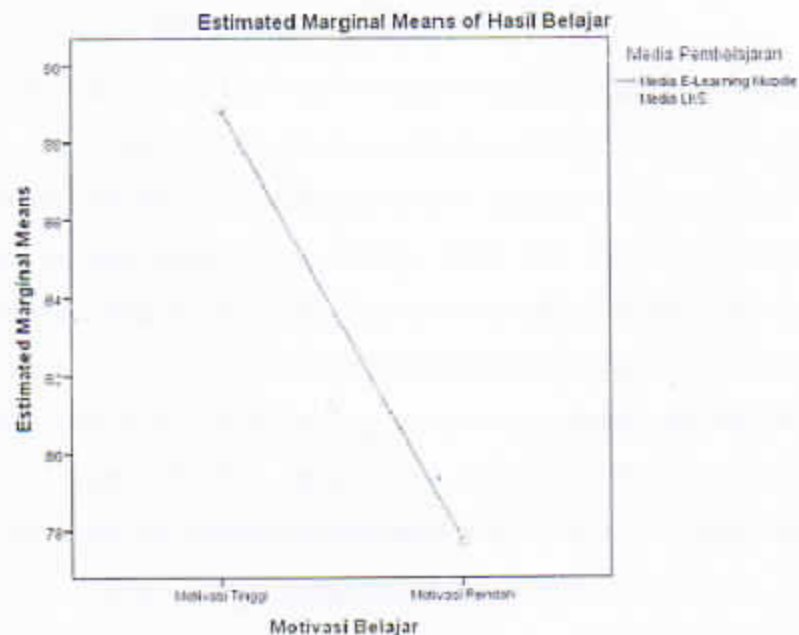
Motivasi	Media		Keterangan
	<i>E-learning Moodle</i>	LKS	
Tinggi	88,867	84,200	<i>E-learning Moodle</i> > LKS
Rendah	77,733	77,800	<i>E-learning Moodle</i> < LKS

Pada Tabel 20 di atas terlihat *mean* hasil belajar media *e-learning moodle* dengan motivasi tinggi lebih besar dari pada *mean* media LKS dengan motivasi tinggi. Dan sebaliknya *mean* hasil belajar *e-learning moodle* dengan motivasi rendah lebih kecil dari pada *mean* LKS dengan motivasi rendah. Dari kedua kondisi diatas menggambarkan

sebuah hubungan interaksi yang saling mempengaruhi antara media *e-learning moodle*, LKS dan motivasi terhadap hasil belajar.

Kemudian dengan melihat hasil uji Anava dua jalur pada Tabel 4.5 di atas diperoleh $F_{hitung} = 8,369$ dengan signifikansi 0,005. Karena signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Jadi dalam penelitian ini ada interaksi penggunaan media *e-learning moodle*, LKS dan motivasi belajar terhadap hasil belajar pengoperasian perangkat lunak lembar sebar.

Untuk lebih memperjelas interaksi penggunaan media *e-learning moodle*, LKS dan motivasi belajar yang berbeda terhadap hasil belajar pengoperasian perangkat lunak lembar sebar dapat dilihat pada Gambar 20 di bawah ini.



Gambar 20. Grafik Pola Garis Interaksi antara Media *E-learning Moodle*, LKS dan Motivasi Terhadap Hasil Belajar Pengoperasian Perangkat Lunak Lembar Sebar

Dengan memperhatikan pola interaksi Gambar 20 terlihat garis sebaran hasil belajar yang diajarkan dengan media *e-learning moodle* dengan motivasi dan hasil belajar yang diajarkan dengan media LKS dengan motivasi tidak sejajar atau bersilangan sehingga dengan melihat Gambar 20 di atas tergambarkan adanya interaksi signifikan (ordinal) penggunaan media *e-learning moodle*, LKS dan motivasi belajar terhadap hasil belajar pengoperasian perangkat lunak lembar sebar.

Dua variabel independen dikatakan berinteraksi jika efek satu variabel independen terhadap variabel dependen berbeda-beda pada level-level variabel independen lainnya. Dan dari penyajian data diatas dapat dijelaskan bahwa variabel independen motivasi tinggi pada siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *e-learning moodle* memberikan hasil belajar lebih baik dibandingkan dengan siswa yang diajarkan menggunakan media LKS. Dan efek atau hasil yang berbeda ditunjukkan pada siswa yang mempunyai motivasi rendah dan diajarkan dengan menggunakan media LKS memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memiliki motivasi rendah dan dibelajarkan dengan menggunakan media *e-learning moodle*. Karena terdapat dua efek yang ditimbulkan dari dua variabel independen terhadap variabel dependen yang berbeda dapat disimpulkan terdapat interaksi penggunaan media *e-learning moodle*, LKS dan motivasi belajar terhadap hasil belajar pengoperasian perangkat lunak lembar sebar.

Dari uji interaksi *mean* hasil belajar pada Tabel 20 di atas dapat dijelaskan kondisi pertama siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *e-learning moodle* memiliki hasil belajar lebih baik bila dibandingkan dengan siswa yang bermotivasi belajar tinggi yang diajarkan dengan menggunakan media LKS, hal ini menunjukkan siswa yang mempunyai motivasi belajar tinggi lebih berminat dan tekun belajar lebih baik, kondisi ini dikarenakan media *e-learning moodle* lebih variatif dibandingkan dengan media LKS dan media *e-learning moodle* menuntut motivasi belajar tinggi untuk mendapatkan hasil belajar yang lebih baik. Untuk kondisi kedua siswa yang bermotivasi belajar rendah yang diajarkan dengan media LKS memiliki hasil belajar lebih baik bila dibanding dengan siswa yang bermotivasi belajar rendah yang diajarkan dengan *e-learning moodle*, hal ini dikarenakan siswa yang bermotivasi belajar rendah dapat belajar lebih baik apabila diajarkan dengan menggunakan media LKS karena materi yang tersaji pada LKS cukup mudah dipahami dan dapat dielajari dengan mudah tanpa harus online dengan *internet*, dan untuk siswa yang bermotivasi belajar rendah akan kesulitan belajar dengan menggunakan media *e-learning moodle* karena membutuhkan pemahaman lebih untuk belajar.

Kesimpulan

- 1) Hasil belajar pengoperasian perangkat lunak lembar sebar pada siswa yang diajarkan dengan media *e-learning moodle* akan lebih baik dibandingkan dengan siswa yang diajarkan dengan media pembelajaran LKS.

- 2) Hasil belajar pengoperasian perangkat lunak lembar sebar pada siswa yang mempunyai motivasi belajar tinggi akan lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memiliki motivasi rendah.
- 3) Ada interaksi penggunaan media *e-learning moodle*, LKS dan motivasi belajar terhadap hasil belajar pengoperasian perangkat lunak lembar sebar.

F. Kajian Model Pembelajaran, Media Pembelajaran dan Kemampuan Metakognitif

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh temuan penelitian, sebagai berikut:

- a. Penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan media *electronics workbench* dapat meningkatkan kemampuan analisis rangkaian listrik dan keterampilan sosial mahasiswa secara sangat signifikan.

Model pembelajaran yang digunakan untuk menerapkan media ini adalah model pembelajaran kooperatif, yang dimaksudkan untuk meningkatkan kemampuan analisis rangkaian listrik dan keterampilan sosial. Terkait dengan pengembangan kemampuan metakognitif, meskipun menggunakan model pembelajaran kooperatif, hasil belajar yang diteliti menyangkut keterampilan berpikir tingkat tinggi, yang meliputi menyelidiki, mencari tahu, dan berpikir divergen. Dimensi keterampilan yang diukur meliputi: 1) keterampilan tingkat awal (berada dalam tugas, mengambil giliran dan berbagi tugas, mendorong adanya partisipasi, menggunakan kesepakatan); 2) keterampilan tingkat menengah (mendengarkan dengan aktif, bertanya, menafsirkan, memeriksa ketepatan); dan 3) keterampilan tingkat mahir (persepsi yang tepat, mengkolaborasi, memiliki tanggung jawab, visi yang sama, proporsional tugas, pemberian evaluasi dan penghargaan, berbagi kepemimpinan, pertanggungjawaban). Bila dicermati, beberapa komponen keterampilan tersebut merupakan ciri keterampilan metakognisi, karena menyangkut keterampilan berpikir kritis, yaitu keterampilan dengan menganalisis argumen dan memberi interpretasi berdasarkan persepsi yang sah dalam proses berpikirnya [16].

- b. Penggunaan media *e-learning moodle* terbukti meningkatkan hasil belajar dan motivasi siswa dalam pembelajaran perangkat lunak lembar sebar.

Penggunaan *e-learning* dapat dilakukan di mana saja dan lebih fleksibel karena bisa dilakukan secara mandiri dengan atau tanpa bantuan guru. Guru lebih banyak sebagai fasilitator. *E-learning* membantu siswa lebih kreatif dalam memecahkan permasalahannya, dalam hal ini menyangkut permasalahan perangkat lunak lembar sebar, karena siswa dapat berinteraksi langsung dengan menggunakan teknologi

internet. Mengacu pada uraian tersebut, siswa didorong untuk mengarahkan diri mereka sendiri untuk memulai proses belajar, serta mampu mengevaluasi diri dengan menilai pertanyaan dan pemecahan masalah yang dihadapi. Kedua hal tersebut merupakan ciri keterampilan metakognitif [18].

- c. Penggunaan media pembelajaran simulasi komputer pada standar kompetensi menerapkan konsep elektronika digital dan aljabar boole pada rangkaian elektronika dan komputer berpengaruh signifikan terhadap peningkatan hasil belajar siswa.

Media pembelajaran tersebut diterapkan dengan model pembelajaran langsung, namun pada tes kinerjanya menerapkan rangkaian elektronika digital dengan memperhatikan keterampilan berpikir tingkat tinggi (menyelidiki). Dengan mengacu pada teori pemrosesan informasi dan teori kode ganda [17], yang meyakini bahwa untuk mentransfer dan memanggil kembali informasi menuju ke dan keluar dari memori jangka panjang, maka diperlukan latihan-latihan yang berulang. Latihan berulang dalam menumbuhkan penguasaan keterampilan praktis, hanya dapat dilakukan dengan *hand-on activity*. Media simulasi memberi peluang pada siswa untuk dapat mengulang sendiri serta mempelajari lebih mendalam materi-materi yang diajarkan, sehingga pengendapan informasi ke memori jangka panjang dapat dilakukan. Mengulang sendiri dan mempelajari secara lebih mendalam merupakan salah satu keterampilan metakognitif, di mana salah satu tujuannya adalah siswa mampu mengarahkan diri untuk memulai proses belajar, serta merefleksikan diri dengan mereviu sasaran dan tujuan [18].

Berdasarkan uraian di atas, kemampuan metakognitif telah berhasil dikembangkan melalui penelitian ini, yang meliputi: 1) keterampilan berpikir kritis, yaitu keterampilan dengan menganalisis argumen dan memberi interpretasi berdasarkan persepsi yang sah dalam proses berpikirnya; 2) keterampilan mengarahkan diri sendiri untuk memulai proses belajar, serta mampu mengevaluasi diri dengan menilai pertanyaan dan pemecahan masalah yang dihadapi; 3) mengulang sendiri dan mempelajari secara lebih mendalam, serta merefleksikan diri dengan mereviu sasaran dan tujuan.

G. Penulisan Artikel Penelitian

Di antara 7 (tujuh) penelitian, 3 (tiga) penelitian telah tuntas diselesaikan. Tiga penelitian yang lain sedang pada tahap pengembangan perangkat dan persiapan untuk validasi dan ujicoba.

Untuk penelitian yang sudah tuntas, artikel hasil penelitian sudah dihasilkan. Sebuah artikel sudah dimuat di Jurnal Jurnal Teknologi Pendidikan Vol. 13 No. 1, ISSN 0854-7149, April 2013. Meskipun bukan jurnal ilmiah terakreditasi, namun setidaknya telah berhasil dipublikasikan dalam jurnal ilmiah yang relevan.

Dua artikel yang lain telah dikirimkan ke jurnal ilmiah terakreditasi, yaitu: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan.

Keempat atikel tersebut terlampir.

H. Dampak Penelitian

Sampai dengan akhir tahun pertama, dampak penilitian yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut.

1. Peningkatan Kualitas Proses dan Hasil Pembelajaran

Berdasarkan hasil penelitian ditemukan bahwa penerapan perangkat dan media pembelajaran yang dikembangkan mampu meningkatkan motivasi, hasil belajar dan respon siswa. Selain itu, penerapan perangkat dan media pembelajaran tersebut juga mampu meningkatkan kemampuan analisis serta keterampilan sosial siswa. Kemampuan-kemampuan tersebut sangat penting dalam mengembangkan keterampilan metakognisi siswa yang meliputi: 1) keterampilan berpikir kritis, yaitu keterampilan dengan menganalisis argumen dan memberi interpretasi berdasarkan persepsi yang sah dalam proses berpikirnya ; 2) keterampilan mengarahkan diri sendiri untuk memulai proses belajar, serta mampu mengevaluasi diri dengan menilai pertanyaan dan pemecahan masalah yang dihadapi; 3) mengulang sendiri dan mempelajari secara lebih mendalam, serta merefleksikan diri dengan mereviu sasaran dan tujuan.

2. Publikasi

Sebagaimana diuraikan di atas, dari 7 (tujuh) penelitian mahasiswa S2, tiga penelitian telah diselesaikan. Ketiga-tiganya telah menulis artikel hasil penelitiannya. Sedangkan yang 1 (satu) orang, telah selesai validasi dan ujicoba perangkat, dan hasilnya telah dibuat dalam bentuk artikel untuk seminar. Rinciannya adalah sebagai berikut:

Tabel 21
Hasil Publikasi (Artikel Jurnal dan Seminar)

No	Judul Artikel	Nama Jurnal	Status Kemajuan
1	Pengaruh Penggunaan <i>Cooperative Learning</i> Tipe STAD Berbantuan Media <i>Electronics Workbench</i> Terhadap Peningkatan Kemampuan Analisis Rangkaian Listrik Dan Keterampilan Sosial Mahasiswa	Jurnal Teknologi Pendidikan Vol. 13 No. 1, ISSN 0854-7149, April 2013.	Terbit
2	Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Simulasi Komputer terhadap Hasil Belajar Siswa Sekolah Menengah Kejuruan di Gresik	Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan	Persiapan: Proses revisi draft
3	Pengaruh Media Pembelajaran (<i>e-learning Moodle</i> dan LKS) dan Motivasi terhadap Hasil Belajar Pengoperasian Perangkat Lunak Lembar Sebar di SMKN 1 Mojokerto.	Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan	Persiapan: Proses revisi draft
4	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Blended Learning pada Standar Kompetensi Mengolah Hidangan Kontinental untuk Meningkatkan Hasil Belajar	Seminar Nasional	Siap dipresentasikan tanggal 4 Desember 2013

3. Lama Studi Mahasiswa

Penelitian ini melibatkan 7 (tujuh) mahasiswa S2 Pendidikan Teknologi dan Kejuruan (PTK). Sampai saat ini, 3 (tiga) mahasiswa telah lulus, dan 4 (empat) mahasiswa yang lain sedang persiapan untuk pengumpulan data.

BAB VI

RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA

Berdasarkan peta jalan dan rencana penelitian yang telah disusun, maka rencana penelitian pada tahun kedua meliputi:

1. Pengembangan Perangkat Pembelajaran (e-learning, Simulasi Komputer, CAI, Multimedia Interaktif) untuk berbagai bidang vokasi (Teknik Listrik, Teknik Mesin, Teknik Bangunan, Tata Boga, Tata Busana).
2. Validasi Perangkat
3. Ujicoba Terbatas (untuk semua jenis perangkat yang dikembangkan)
4. Ujicoba Diperluas/Diseminasi (untuk perangkat yang sudah diujicoba pada Tahun I: e-learning dan simulasi komputer)
5. Penulisan artikel dalam jurnal
6. Penulisan artikel untuk seminar

BAB VII

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Media Pembelajaran EWB

- a. Model pembelajaran kooperatif berbantuan *software Electronics Workbench* memberikan pengaruh lebih besar terhadap peningkatan kemampuan analisis rangkaian listrik dibandingkan dengan pembelajaran dengan pendekatan konvensional berbantuan media konvensional.
- b. Model pembelajaran kooperatif berbantuan *software Electronics Workbench* memberikan pengaruh lebih besar terhadap keterampilan sosial mahasiswa dibandingkan dengan pembelajaran dengan pendekatan konvensional berbantuan media konvensional.

2. Media Pembelajaran penerapan konsep elektronika digital dan aljabar boole (simulasi komputer)

- a. Peningkatan hasil belajar siswa yang menggunakan media pembelajaran simulasi komputer, lebih baik dibandingkan dengan peningkatan hasil belajar siswa yang tidak menggunakan media pembelajaran simulasi komputer pada SMK elektronika industri di Kabupaten Gresik.
- b. Respon siswa dalam mengikuti pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran berbasis simulasi Komputer relatif positif.

3. Media Pembelajaran e-learning Moodle

- a. Hasil belajar pengoperasian perangkat lunak lembar sebar pada siswa yang diajarkan dengan media *e-learning moodle* akan lebih baik dibandingkan dengan siswa yang diajarkan dengan media pembelajaran LKS.
- b. Hasil belajar pengoperasian perangkat lunak lembar sebar pada siswa yang mempunyai motivasi belajar tinggi akan lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memiliki motivasi rendah.
- c. Ada interaksi penggunaan media *e-learning moodle*, LKS dan motivasi belajar terhadap hasil belajar pengoperasian perangkat lunak lembar sebar.

Dengan demikian, penerapan media pembelajaran berbasis TIK mampu meningkatkan motivasi, kemampuan analisis, hasil belajar, keterampilan sosial dan respon siswa. Selain itu, kemampuan metakognitif secara tidak langsung juga telah berhasil dikembangkan melalui penelitian ini, yang meliputi: 1) keterampilan berpikir kritis, yaitu keterampilan dengan menganalisis argumen dan memberi interpretasi berdasarkan persepsi yang sah dalam proses berpikirnya ; 2) keterampilan mengarahkan diri sendiri untuk memulai proses belajar, serta mampu mengevaluasi diri dengan menilai pertanyaan dan pemecahan masalah yang dihadapi; 3) mengulang sendiri dan mempelajari secara lebih mendalam, serta merefleksikan diri dengan mereviu sasaran dan tujuan.

B. Saran

Saran yang dikemukakan adalah: 1) Pemilihan model pembelajaran yang lebih menekankan pada pengembangan kemampuan metakognisi; dan 2) Perangkat dan media pembelajaran yang dihasilkan dalam penelitian ini akan sangat bermanfaat bila digunakan secara luas dalam pembelajaran bidang-bidang vokasi.

DAFTAR PUSTAKA

1. The Unesco ICT in education program, Retrieved on March 1, 2012 http://www2.unescobkk.org/elib/publications/brochures/ict_in_education.pdf
2. Tian Belawati, ICT use in education. Retrieved on March 2, 2012 http://www.unescobkk.org/fileadmin/user_upload/ict/Metasurvey/indonesia.pdf
3. Belland, Brian R.; French, Brian F.; and Ertmer, Peggy A. (2009) "Validity and Problem-Based Learning Research: A Review of Instruments Used to Assess Intended Learning Outcomes," *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*: Vol. 3: Iss. 1, Article 5. Available at: <http://docs.lib.purdue.edu/ijpbl/vol3/iss1/5>
4. George G. Mitchel, James Declan Delany, An Assessment Strategy to Determine Learning Outcomes in a Software Engineering Problem-based Learning Course, *Int. J. Engng Ed.*
5. Emily M. Hunt, Pamela Lockwood-Cooke, Judy Kelley, Linked-Class Problem-Based Learning In Engineering: Method And Evaluation, *American Journal of Education Engineering* volume 1 number 1, 2010
6. Nette Schultz, Hans Peter Christensen. Seven-step problem-based learning in an interaction design course, *European Journal of Engineering Education* Vol. 29, No. 4, December 2004, 533-541
7. Quamrul H. Mazumder, Metacognition Approaches to Enhance Student Learning in Mechanical Engineering Classroom, *Proceedings of the World Congress on Engineering 2010 Vol II WCE 2010*, June 30 - July 2, 2010, London, U.K.
8. Yvonne Rogersl and Mike Scaife, How Can Interactive Multimedia Facilitate Learning?, In Lee, J. (1998) (ed.) *Intelligence and Multimodality in Multimedia Interfaces: Research and Applications*. AAAI Press: Menlo Park, CA
9. Sultan AlSultan, H. S. Lim, M. Z. MatJafri, K. Abdullah, Developed of A Computer Aided Instruction (CAI) package in remote sensing educational, *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Science*, Volume XXXVI, Part 6, Tokyo Japan 2006
10. Abdallah M. Hasna, Problem Based Learning in Engineering Design, <http://www.sefi.be/wp-content/abstracts/1146.pdf>
11. Oenardi Lawanto, Metacognition Changes during an Engineering Design Project, 39th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, October 18 - 21, 2009, San Antonio, TX USA, <http://fie-conference.org/fie2009/papers/1462.pdf>
12. Buditjahjanto I.G.P. Asto, Hajime Miyauchi (2011), An Intelligent Decision Support Based On A Subtractive Clustering and Fuzzy Inference System For Multiobjective Optimization Problem in Serious Game, *International Journal of Information Technology and Decision Making*, Vol 10, No 5, pp. 793 -810.
13. Ekohariadi M., Kemampuan Pemrograman Komputer Mahasiswa Pria dan Wanita. Prosiding Seminar Ilmiah Nasional, Seminar Teknik Elektro dan Pendidikan Teknik Elektro STE 2006. Surabaya. 14 September 2006
14. Luthfiyah Nurlaela, Multimedia *Computer Assisted Instruction (CAI)* untuk Pembelajaran Pendidikan Pangan Di Sekolah Dasar, *Proceeding International Seminar on ICT and Its Implication Towards Industrial Engineering and Education*. Universitas Negeri Surabaya. 2006
15. Luthfiyah Nurlaela. Pengembangan Multimedia *Computer Assited Instruction (CAI)* tentang Sosialisasi Hasil Oleh Bentul Bagi SD, Prosiding Seminar Nasional Membangun Citra Pangan Tradisional. Graha Cendekia FT Univ. Negeri Semarang, 15 April 2005, ISBN : 979 9579 58 9
16. Martinis Yamin. Strategi dan Metode dalam Model Pembelajaran. Jakarta: GP Press Group. 2013.

17. Mohamad Nur, Teori Belajar Kognitif. Pusat Sain dan Matematika Sekolah, Universitas Negeri Surabaya. 2008.
18. Iif Khoiru Amri dan Sofan Amri. Proses Pembelajaran, Jakarta: Prestasi Pustaka. 2010.
19. Mohamad Nur, Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah. Pusat Sain dan Matematika Sekolah, Universitas Negeri Surabaya. 2011.
20. Livingston, J., Metacognition: An overview. Retrieved Sept. 23, 2005 from <http://www.gse.buffalo.edu/fas/shuell/cep564/Metacog.htm>.
21. Cohen, L, 2005. *Research Methods in Education, 5th Edition* , London, Taylor & Francis e-Library
22. Opie, C., 2006. *Doing Educational Research: A guide to first-time Researchers*. London: Sage Publications.
23. Tuckman, B. W., 2005. *Conducting Educational Research* . Ohio: Harcourt Brace College Publishers.
24. Wulandari, F.E, 2009. "Pengembangan Media Pembelajaran Biologi SMP Berbasis Komputer Bahan Kajian Sistem Saraf dan Sistem Indera pada Manusia. *Makalah Komprehensif*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
25. Wibawati, E., 2011. "Penerapan Media Pembelajaran Berbasis Komputer dan Bahasa Inggris dalam Pembelajaran Fisika untuk Menuntaskan Hasil Belajar Siswa SMA Negeri 3 Madiun", *Makalah Komprehensif*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya
26. Ayu Lusiana, 2013
27. Suhandi, dkk. 2008. "Efektivitas Penggunaan Media Simulasi Virtual pada Pendekatan Pembelajaran Konseptual Interaktif dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Meminimalkan Miskonsepsi." *Artikel Laporan Hibah Kompetitif 2008*. Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Pendidikan MIPA, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
28. Saehana, Sahrul, 2009. Pengembangan Simulasi Komputer dalam Model Pembelajaran Kooperatif untuk Meminimalisir Miskonsepsi Fisika pada Siswa SMA di Kota Palu. *Prosiding Pertemuan Ilmiah XXV HFI Jateng dan DIY*. Pp. 286.
29. Aravind, V.R., Heard, J.W., 2010. "Physics by Simulation: Teaching Circular Motion Using Applets." *Latin American Journal of Physics Education*. Vol. 4, No. 1, pp. 35-39.
30. Samsuri, 2010. "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Simulasi PhET untuk Meminimalkan Miskonsepsi Pelajaran Fisika di Kabupaten Lamongan", *Tesis*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
31. Adam, 2006