



TRAINER PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC) SIEMENS LOGO! SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATA KULIAH SISTEM KENDALI OTOMATIS DI PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO UNDIKSHA

I Nyoman Puja Astawa¹, Agus Adiarta², I Gede Ratnaya³

Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Pendidikan Ganesha^{1,2,3}

e-mail: pudja_astawa@yahoo.com, agus.adiarta@undiksha.ac.id, gede.ratnaya@undiksha.ac.id

Article Info

Article History:

Received: October 28, 2024
Revised: November 15, 2024
Accepted: December 3, 2024

Keywords:

Trainer;
Programmable Logic
Controller (PLC);
Automatic Control
System.

Informasi Artikel

Kata Kunci:

Trainer;
Programmable Logic
Controller (PLC);
Sistem Kendali Otomatis.

Publishing Info

ABSTRACT

This study aims to create a Programmable Logic Controller (PLC) Trainer using Siemens Logo PLC! and implemented in the Automatic Control System course to assist the learning process in Undiksha's Electrical Engineering Education Study Program. This research uses the R&D (Research and Development) research method. This study uses a percentage descriptive statistical analysis technique to process data from content experts, media experts, and field trials. This study uses a questionnaire as an instrument in collecting data from content experts, media experts, and students. The results of the study were obtained: The results of the content expert test obtained a percentage of 93.18% with very feasible qualifications, the results of the media expert test obtained a percentage of 97.36% with very feasible qualifications. The results of small group trials with 5 respondents obtained a percentage of 100% with a very good category, and the results of large group trials with 13 respondents obtained a percentage of 100% with a very good category. Based on the results of the study, the Siemens Logo Programmable Logic Controller (PLC) Trainer as a Learning Media is suitable for use in the learning process in the Automatic Control System Course at the Undiksha Electrical Engineering Education Study Program.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membuat *Trainer Programmable Logic Controller (PLC)* dengan menggunakan PLC Siemens Logo! dan diimplementasikan pada mata kuliah Sistem Kendali Otomatis untuk membantu proses pembelajaran di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Undiksha. Penelitian ini menggunakan metode penelitian *R&D (Research and Development)*. Penelitian ini menggunakan teknik analisa statistik deskriptif persentase untuk mengolah data ahli isi, ahli media, dan uji coba lapangan. Penelitian ini menggunakan angket/kuisisioner sebagai instrumen dalam pengambilan data ahli isi, ahli media, dan peserta didik. Hasil penelitian diperoleh: Hasil uji ahli isi diperoleh persentase sebesar 93,18% dengan kualifikasi sangat layak, hasil uji ahli media diperoleh persentase sebesar 97,36% dengan kualifikasi sangat layak. Hasil uji coba kelompok kecil dengan 5 responden diperoleh persentase sebesar 100% dengan kategori sangat baik, dan hasil uji coba kelompok besar dengan 13 responden memperoleh persentase sebesar 100% dengan kategori sangat baik. Berdasarkan hasil penelitian, *Trainer Programmable Logic Controller (PLC)* Siemens Logo! Sebagai Media Pembelajaran layak digunakan dalam proses pembelajaran pada Mata Kuliah Sistem Kendali Otomatis di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Undiksha.

Copyright © 2021 The Author(s). Published by Jurnal Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja, Bali, Indonesia. This is an open access article licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

✉ **Penulis yang sesuai:** (1) I Nyoman Puja Astawa, (2) Pendidikan Teknik Elektro, (3) Universitas Pendidikan Ganesha, (4) Jalan Udayana No.11, Singaraja, 81116, Indonesia, (5) Email: pudja_astawa@yahoo.com

1. PENDAHULUAN

Saat ini banyak industri yang menggunakan teknologi kontrol yang canggih seperti *Programmable Logic Controller* (PLC). Salah satu definisi tentang PLC adalah suatu sistem yang di kontrol dan bekerja berdasarkan instruksi logika sesuai keadaan yang diinginkan, selain bisa mengontrol pekerjaan berat yang ada di industri, PLC juga mudah dalam penggunaannya dan harganya yang cukup terjangkau. Banyak pekerjaan di industri yang mengandalkan PLC dalam pelaksanaannya. Peralatan yang dikendalikan dengan PLC tidak memerlukan banyak tenaga manusia dalam pelaksanaannya. Semua teknologi yang ada dalam industri saat ini penting untuk dipelajari bagaimana cara kerjanya dan apa saja yang digunakan dalam teknologi tersebut.

Universitas Pendidikan Ganesha (Undiksha) merupakan salah satu Universitas yang ada di Kota Singaraja, yang dalam pelaksanaan proses pembelajarannya sangat membutuhkan media pembelajaran. Di Undiksha terdapat berbagai macam program Studi (Prodi), salah satunya adalah Program studi Pendidikan Teknik Elektro. Pada Program studi Pendidikan Teknik Elektro terdapat Mata Kuliah Sistem Kendali Otomatis yang sangat memerlukan media pembelajaran dalam pelaksanaan praktikum.

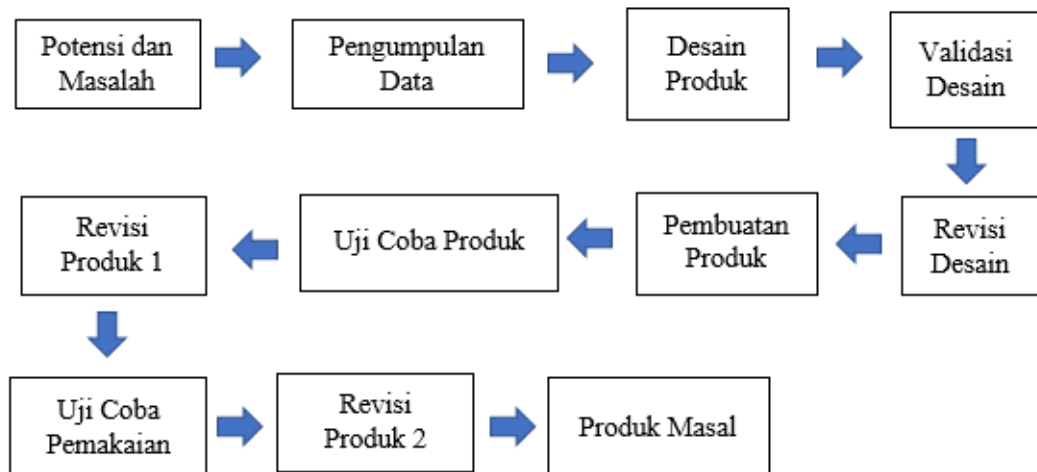
Berdasarkan hasil observasi, diskusi dan wawancara dengan pengampu mata kuliah Mata Kuliah Sistem Kendali Otomatis terdapat beberapa permasalahan dalam pelaksanaan proses pembelajaran, antara lain: (1) Sebagian Mahasiswa kurang mengerti dan belum memahami dengan baik materi ajar yang disampaikan oleh Dosen khususnya pembelajaran mengenai *Programmable Logic Controller* atau PLC Khususnya PLC Siemens Logo! (2) Variasi media pembelajaran PLC yang digunakan masih belum maksimal (3) PLC yang digunakan di lapangan/industri banyak yang menggunakan merk Siemens. (4) Pada Mata Kuliah Sistem Kendali Otomatis belum ada media pembelajaran *Programmable Logic Controller* atau PLC Khususnya PLC Siemens Logo!, hal ini membuat kompetensi Mahamahasiswa PTE dalam menerapkan sistem kontrol industri secara nyata menjadi kurang.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk mengembangkan media pembelajaran PLC menggunakan PLC Siemens Logo!, pada Mata Kuliah Sistem Kendali Otomatis. Media pembelajaran PLC yang diharapkan dapat membantu proses pembelajaran untuk meningkatkan kompetensi mahamahasiswa dalam menerapkan sistem kontrol industri berbasis PLC. Dari uraian latar belakang permasalahan diatas, maka disusunlah media pembelajaran dengan judul "*Trainer Programmable Logic Controller* (PLC) Siemens Logo! Sebagai Media Pembelajaran pada Mata Kuliah Sistem Kendali Otomatis di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Undiksha".

2. METODE

Penelitian ini dilaksanakan melalui metode penelitian dan pengembangan (R&D), menyatakan bahwa metode R&D (*Research and Development*) bertujuan guna menciptakan produk tertentu dan menganalisis efektivitas produk tersebut [8]. Dalam proses penciptaan produk tertentu, analisis kebutuhan dan pengujian efektivitas produk tersebut menjadi langkah penting. Oleh karena itu, penelitian dan

pengembangan dilakukan secara bertahap untuk memastikan setiap aspek produk memenuhi standar yang diharapkan [8]. Proses penelitian dan pengembangan (R&D) melibatkan sebelas tahapan, yang dimulai dengan identifikasi potensi dan masalah, kemudian dilanjutkan dengan pengumpulan data, desain produk, validasi desain, dan revisi design. Setelah itu, pembuatan produk dan dilanjutkan uji coba produk, setelah uji coba produk dilakukan mungkin terdapat revisi lebih lanjut berdasarkan hasil uji coba, saat revisi produk 1 selesai dilanjutkan ke uji coba pemakaian, selanjutnya revisi produk 2 dan produk masal.



Gambar 1. Bagan Penelitian dan Pengembangan

Penelitian ini dilaksanakan sesuai dengan 11 langkah penggunaan model penelitian R&D (*Research and Development*), namun tidak melibatkan tahap produksi masal dikarenakan penelitian hanya dilakukan terbatas di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro.

Subjek dalam mengembangkan Media Pembelajaran *Doorlock* Berbasis *Internet Of Things* ini adalah diuji cobakan kepada dosen ahli isi yang ditujukan kepada dosen pada program studi Pendidikan Teknik Elektro sebagai dosen pengampu mata kuliah Sistem Kendali Otomatis, dosen ahli media yang ditujukan kepada dosen program studi D4 Teknologi Rekayasa Sistem Elektronika (TRSE) Universitas Pendidikan Ganesha sebagai dosen yang ahli di bidang aplikasi mikrokontroler, dan mahasiswa pada progeram studi Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Pendidikan Ganesha.

Instrumen yang dimanfaatkan untuk mengumpulkan data yaitu pengisian kuesioner. Kuesioner berguna dalam memperoleh data validitas ahli isi serta ahli media, serta mahasiswa. Data kuantitatif yang dikumpulkan dari pengisian angket selanjutnya diolah dengan rumus persentase skor sama dengan total skor yang di observasi dibagi total skor maksimum ideal dan dikali 100%. Dalam penentuan kelayakan suatu penilaian, kualifikasi ditetapkan berdasarkan pengukuran persentase sebagai berikut: (1) Dalam menentukan persentase untuk skor maksimum dengan

cara membagi skor maksimal dengan skor maksimal dikali 100%. Untuk skor maksimal tersebut adalah 4, maka 4 dibagi 4 dan dikalikan 100% akan mendapatkan persentase skor maksimum sebesar 100%. Dalam menentukan persentase skor minimum dengan cara membagi skor minimum dengan skor maksimum dikali 100%. Untuk skor minimumnya adalah 0 dan skor maksimumnya itu 4, maka 0 dibagi 4 dikalikan 100% akan mendapatkan persentase skor minimum sebesar 0%. Untuk menentukan *Range* nilai yaitu dengan mengurangi hasil persentase skor maksimum dengan persentase skor minimum. Maka didapatkan 100 dikurangi 0 mendapatkan hasil 100%. (4) Untuk kelas interval yang digunakan terdiri dari beberapa kategori Sangat Layak, Layak, Cukup Layak, dan Tidak Layak (5) Untuk mencari lebar interval yakni dengan cara membagi total *range* dengan jumlah kelas interval, maka 100 dibagi 4 mendapatkan hasil 25%.

Berdasarkan perhitungan dan metode yang diambil dari referensi [5], tabel rentang persentase dan kualifikasi kuantitatif telah disusun. Tabel ini menggambarkan kualifikasi tingkat kelayakan yang sesuai dengan persentase yang tercantum:

Tabel 1. Kualifikasi Tingkat Kelayakan Berdasarkan persentase

Interval	Skala Nilai	Klasifikasi
$75% < S \leq 100%$	4	Sangat Layak
$50% < S \leq 75%$	3	Layak
$25% < S \leq 50%$	2	Cukup Layak
$0% < S \leq 25%$	1	Tidak Layak

Jika validitas yang diperoleh setidaknya mencapai 50%, media pembelajaran yang dikembangkan dianggap layak digunakan untuk alat pendukung dalam aktivitas belajar mengajar. Untuk memastikan keefektifan Media Pembelajaran *Doorlock* Berbasis *Internet of Things*, dilakukan uji coba melalui kuesioner. Hasil dari kuesioner ini kemudian dianalisis menggunakan pendekatan analisis data standar skala lima. Untuk menetapkan nilai maksimum yang ideal dengan cara mengalikan total butir pernyataan yang digunakan dengan skala maksimal. Sedangkan dalam mencari nilai maksimum yang ideal dengan mengalikan total butir pernyataan yang digunakan dengan skala minimum. Untuk mengetahui rata-rata (mean) ideal untuk jawaban peserta didik diperoleh melalui cara menjumlahkan nilai maksimum dengan nilai minimum dibagi satu per dua. Sedangkan untuk mengestimasi deviasi standar yang ideal bagi peserta didik, dapat dihitung dengan cara menjumlahkan nilai maksimum dengan nilai minimum dibagi satu per enam. Berikut ini disajikan penjelasan mengenai tabel rentang dan kriteria kuantitatif yang digunakan untuk menanggapi respon dari peserta didik:

Tabel 2. Range dan Kriteria Kuantitatif Respon Peserta Didik

Rentang Skor	Klasifikasi
$S > (Mi + 1,5 Sdi)$	Sangat Tinggi
$(Mi + 0,5 Sdi) < S \leq (Mi + 1,5 Sdi)$	Tinggi
$(Mi - 0,5 Sdi) < S \leq (Mi + 0,5 Sdi)$	Sedang
$(Mi - 1,5 Sdi) < S \leq (Mi - 0,5 Sdi)$	Rendah
$S \leq (Mi - 1,5 Sdi)$	Sangat Rendah

Keterangan:

S = Persentase per individu

Mi = Rata-Rata ideal

Sdi = Standar Deviasi ideal

Media ini dipergunakan sebagai alat bantu dalam aktivitas pendidikan di sekolah atau universitas, dengan syarat bahwa hasil validasi yang diperoleh setidaknya berada pada tingkat 'sedang'. Validasi tersebut mencakup penilaian terhadap kesesuaian dan efektivitas media, yang harus memenuhi kriteria minimum agar dapat diterapkan secara efektif dalam proses pembelajaran.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan dari adanya potensi dan masalah. Permasalahan yang ada di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro dalam mata kuliah sistem kendali otomatis, hasil observasi dan diskusi yang dilakukan dengan dosen pengampu Mata Kuliah sistem kendali otomatis. Bahwa permasalahan dalam mata kuliah tersebut masih belum optimalnya media pembelajaran yang tersedia, kurangnya kelayakan media pembelajaran yang tersedia dan respon mahasiswa terhadap metode pembelajaran yang ada kurang efektif, sehingga berpotensi untuk adanya Pengembangan Trainer Programmable Logic Controller (PLC) Siemens Logo! Sebagai Media Pembelajaran yang sudah dilengkapi dengan buku panduan dan video tutorial.

Media pembelajaran yang layak dan diharapkan mendapatkan respon yang baik dari mahasiswa untuk berpotensi meningkatkan semangat mahasiswa. Untuk mendapatkan solusi dari permasalahan tersebut diatas, langkah selanjutnya adalah mengumpulkan berbagai informasi yang bersumber dari dosen pengampu matakuliah system kendali otomatis dan studi literatur dengan membaca sumber-sumber Pustaka (buku dan Artikel). Desain merupakan sebuah acuan dalam pengembangan atau membuat suatu media pembelajaran berupa trainer, sehingga produk yang dihasilkan dapat berguna serta dioperasikan dengan tujuan pembuatannya. Desain media pembelajaran ini dibuat menyesuaikan dengan kebutuhan proses praktikum pembelajaran system kendali otomatis serta informasi tambahan yang diperoleh melalui tahap bimbingan dengan Dosen Pembimbing I dan

Pembimbing II. Desain dibuat sesuai dengan skala yang telah ditentukan agar hasilnya sesuai dengan ukuran yang telah disiapkan.

Hasil evaluasi oleh ahli media, ahli isi, dan mahasiswa menunjukkan bahwa Trainer Programmable Logic Controller (PLC) Siemens Logo! Sebagai Media Pembelajaran pada Mata Kuliah Sistem Kendali Otomatis di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Undiksha layak digunakan di dalam kelas. Pada pengujian ahli isi oleh dosen yang mengampu Mata Kuliah Sistem Kendali Otomatis diberikan kuesioner dengan jumlah pertanyaan sebanyak 11 butir dengan bobot skor maksimal disetiap soal adalah 4 poin. Jumlah skor yang diperoleh dari validator ahli isi adalah 41 dari 44 skor maksimal. Berdasarkan hasil pengujian oleh ahli isi diperoleh persentase sebesar 93,18%. Nilai persentase yang diperoleh dapat dikualifikasikan sangat layak oleh ahli isi. Pengujian selanjutnya dilakukan oleh ahli media pembelajaran melalui kuesioner. Kuesioner yang diberikan berisikan 19 butir dengan bobot skor maksimal disetiap soal adalah 4 poin. Skor dari validator ahli media pembelajaran adalah 97,36% atau setara dengan 74 dari 76 poin maksimal.

Nilai persentase yang diperoleh dapat dikualifikasikan sangat layak oleh ahli media pembelajaran. Pada langkah selanjutnya, dilakukan uji coba terhadap subjek uji coba kepada mahasiswa. Uji coba terdiri dari dua tahap yakni, kelompok kecil (5 mahasiswa) dan kelompok besar (13 mahasiswa) dari Program Studi Pendidikan Teknik Elektro semester IV. Setiap subjek uji coba menerima kuesioner dengan pernyataan skor maksimal 4 poin. Total terdapat 11 pertanyaan dalam kuesioner tersebut. Hasil yang sangat positif ditunjukkan dalam uji coba yang dilakukan kepada mahasiswa, seperti yang terlihat dalam tabel berikut:

Tabel 3. Jumlah Responden Pada Kelompok Kecil

No	Kriteria	Jumlah	Persentase (100%)
1	Sangat Baik	5 orang	100%
2	Baik	0 orang	0%
3	Cukup	0 orang	0%
4	Tidak Baik	0 orang	0%
5	Sangat Tidak Baik	0 orang	0%
Jumlah		5 orang	100%

Berdasarkan hasil data pada Tabel 3, media pembelajaran mendapatkan hasil dengan kategori sangat baik dari 5 responden dengan persentase 100%. Oleh karena itu, Langkah selanjutnya adalah melanjutkan pengujian kelompok besar. Adapun hasilnya juga menunjukkan hasil yang "sangat baik", dan data tersebut tertera dalam tabel berikut:

Tabel 4. Jumlah Responden Pada Kelompok Besar

No	Kriteria	Jumlah	Persentase (100%)
1	Sangat Baik	13 orang	100%
2	Baik	0 orang	0%
3	Cukup	0 orang	0%
4	Tidak Baik	0 orang	0%
5	Sangat Tidak Baik	0 orang	0%
Jumlah		13 orang	100%

Berdasarkan hasil data pada Tabel 4, uji coba kelompok besar dari 13 responden mendapatkan kategori sangat baik dengan 100%. Setelah melakukan beberapa tahap uji coba, terdapat sedikit revisi yang perlu ditindaklanjuti sehingga bisa mendapatkan hasil akhir media pembelajaran seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 2. Tampak Depan Media Pembelajaran *Trainer Programmable Logic Controller (PLC) Siemens Logo!* Sebagai Media Pembelajaran



Gambar 3. Buku Panduan



Gambar 4. Tampilan dari Video Tutorial
https://youtu.be/3z_DcHvvUOI.

Hasil analisis melibatkan ahli media, ahli isi, dan tanggapan mahasiswa menyimpulkan bahwa Trainer Programmable Logic Controller (PLC) Siemens Logo! Sebagai Media Pembelajaran pada Mata Kuliah Sistem Kendali Otomatis di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Undiksha layak dan bermanfaat sebagai alat pendukung pembelajaran.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka bisa disimpulkan bahwa *Trainer Programmable Logic Controller* (PLC) Siemens Logo! Sebagai Media Pembelajaran pada Mata Kuliah Sistem Kendali Otomatis di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Undiksha dapat dibuat sesuai rancangan dan layak untuk digunakan sebagai sarana proses pembelajaran serta mendapatkan respons yang baik

dari peserta didik. Hasil uji validasi ahli isi dengan skor 93,18 % dengan kualifikasi sangat layak, uji validasi ahli media dengan skor 97,36% dengan kualifikasi sangat layak, uji coba kelompok kecil dari 5 orang responden mendapatkan hasil sebesar 100% dengan kualifikasi sangat baik, dan uji coba kelompok besar dari 13 orang responden mendapatkan hasil sebesar 100% dengan kualifikasi sangat baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiarta, Agus. (2017). *Dasar-Dasar Instalasi*. Depok: PT. RajaGrafindo Persada.
- Arindya, Radita. 2013. *Penggunaan dan Pengaturan Motor Listrik*. Yogyakarta:Graha Ilmu.
- Arsyad, Ashar.2011.*Media Pembelajaran*.Jakarta:Rajafindo Persada
- Asyar,Rayandra.2012.*Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*.Jakarta:Refrensi
- Sadiman, Arief. 2005. *Media Pendidikan (Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya)*. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada.
- Sugiyono,2019.*Metode Penelitian Pendidikan (Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi R & D dan Penelitian Pendidikan)*, Bandung :Alfabeta.
- Sudirman Bruno. *Jurnal Wawasan Pengembangan Pendidikan*, Volume 11, Nomor 1 (hlm. 32-39).
- Agung,Dwi Panca Sakti. 2018. *Pembuatan dan Pemanfaatan Alat Trainer Instalasi KendaliMotor Listrik Berbasis Programmable Logic Control (PLC) Sebagai Media Pembelajaran Mata Kuliah Praktik Dasar Sistem Kontrol Di Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang, Semarang*.
- Alit, Ketut Agus Sanjaya Dewa. 2018. *Pengembangan Trainer Panel Kontrol Listrik Sebagai Media Pembelajaran Pada Mata PelajaranInstalasi Motor Listrik Kelas XI TIPTL Di SMK Negeri 3 Singaraja*. Skripsi (tidak diterbitkan). Fakultas Teknik dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja.
- Danu, Made Dhira Wigun. 2020. *Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Pengendali Elektromagnetik Berbasis Smart Relay Pada Instalasi Listrik*. Skripsi (tidak diterbitkan). Fakultas Teknik dan Kejuruan, Pendidikan Ganesha, Singaraja.
- Ika Pratama,Komang. 2019. *Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Eektromagnetik Pada Instalasi Motor Listrik Di Jurusan Teknik*

Ketenagalistrikan SMK Negeri 1 Denpasar. Skripsi (tidak diterbitkan). Fakultas Teknik dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja.

Tri Handana, Nyoman. 2018. *Pengembangan Trainer Programmable Logic Control (PLC) Portable pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Kelas II TITL SMK Negeri 3 Singaraja*. Skripsi (tidak diterbitkan). Fakultas Teknik dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja.