



LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Pengambilan Data



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI,
SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN
Jalan Udayana Nomor 11 Singaraja Bali
Laman: <http://ftk.undiksha.ac.id>

Nomor : 897/UN48.11.1/KM/2025

Singaraja, 14 April 2025

Perihal : Surat Permohonan Pengambilan Data

Yth. Kepala SMK Negeri 3 Singaraja
di tempat

Dengan hormat, sehubungan dengan proses penyelesaian Tugas Akhir/Skripsi, maka melalui surat ini kami mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan data yang terkait dengan data yang dibutuhkan. Adapun mahasiswa yang akan melakukan pengambilan data seperti tersebut di bawah ini:

Nama : Made Eva Sudayana
NIM : 2115071043
Semester : VIII
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin
Jurusan : Teknologi Industri
Judul Skripsi : Pengembangan Media Pembelajaran Trainer AC Split Inverter pada Mata Pelajaran Teknik Pendingin di SMK Negeri 3 Singaraja

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya, diucapkan terima kasih.

a.n Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik,

Made Winda Antara Kesiman
NIP. 198211112008121001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS
DAN TEKNOLOGI

892

UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN

Alamat : Jalan Udayana No. 11 Singaraja-Bali Website ftk.undiksha.ac.id
Telepon/Faximile : (0362) 25571, Email : ftk@undiksha.ac.id Kode Pos 81116

Nomor : 128/UN48.11.6/KM/2025
Perihal : Surat Permohonan Pengambilan Data

Singaraja, 14 April 2025

Kepada Yth. Dekan FTK
Cq. Wakil Dekan I
di tempat

Dengan hormat,
Sehubungan dengan proses penyelesaian Tugas Akhir / Skripsi yang dilaksanakan
oleh saudara mahasiswa:

Nama : Made Eva Sudayana
NIM : 2115071043
Semester : VIII
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin
Jurusan : Teknologi Industri
Fakultas : Teknik dan Kejuruan
Tempat Pengambilan Data: SMK Negeri 3 Singaraja
Judul Penelitian : Pengembangan Media Pembelajaran Trainer AC Split
Inverter Pada Mata Pelajaran Teknik Pendingin Di Smkn
3 Singaraja

Bersama ini kami mohonkan kepada Bapak untuk berkenan memfasilitasi
kebutuhan surat pengantar pengambilan data untuk **Tugas Akhir / Skripsi** mahasiswa
yang bersangkutan.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat
dipergunakan sebagaimana mestinya.
Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknologi Industri

Sekretaris Jurusan Teknologi Industri



Ketut Udy Ariawan
NIP 197901232010121001

Gede Widayana
NIP 197301102006041002



Balai
Sertifikasi
Elektronik

Catatan :

- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau Dokumen Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini tertanda ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BsrE
- Surat ini dapat dibuktikan keasliannya dengan menggunakan *qr code* yang telah tersedia

Lampiran 2. Uji Instrumen Validitas Isi

**ANGKET PENILAIAN UJI VALIDITAS ISI INSTRUMEN
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN TRAINER AC SPLIT
INVERTER PADA MATA PELAJARAN TEKNIK PENDINGIN
DI SMKN 3 SINGARAJA
(AHLI VALIDITAS ISI INSTRUMEN)**

Judul Penelitian : Pengembangan Media Pembelajaran *Trainer AC Split Inverter*
Pada Mata Pelajaran Teknik Pendingin di SMKN 3 Singaraja

Sasaran Program : Siswa Kelas XI TAV di SMKN 3 Singaraja

Peneliti : Made Eva Sudayana

Pembimbing : I Gede Wiratmaja, S.T., M.T. (Pembimbing 1)
: Ni Made Novia Kusumayani, S.T., M.Sc. (Pembimbing 2)

Instansi : Universitas Pendidikan Ganesha

Nama Validator : Edy Agus Juny Artha, S.Pd., M.Pd

Instansi/Lembaga : Universitas Pendidikan Ganesha

Dengan hormat,

Sehubungan dengan dilaksanakannya penelitian mengenai “Pengembangan Media Pembelajaran Trainer AC Split Inverter Pada Mata Pelajaran Teknik Pendingin di SMKN 3 Singaraja”, saya mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap validitas isi instrumen. Angket penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak mengenai instrumen penelitian yang dikembangkan, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya instrumen yang digunakan untuk pengujian ahli dan kelayakan produk pembelajaran Teknik Pendingin AC Split siswa kelas XI TAV SMK Negeri 3 Singaraja. Penilaian, komentar, dan saran yang Bapak/Ibu berikan digunakan sebagai indikator kualitas dan pertimbangan untuk perbaikan terhadap instrumen yang digunakan. Saya ucapkan terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket penilaian rancang bangun tersebut. Atas perhatian dan kesediaannya untuk mengisi rancang bangun ini, saya ucapkan terimakasih.

A. Petunjuk

Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu untuk setiap butir dalam penilaian dengan ketentuan sebagai berikut.

B. Kisi-kisi dan Uji Validitas Butir Instrumen Penelitian

No	Aspek yang Dinilai	Indikator	No. Butir
1	Penilaian Instrumen Ahli Desain Produk	Kesesuaian Struktur	1,2,3
		Estetika Visual	4,5,6,7
		Kesesuaian Dengan Tujuan Pembelajaran	8,9,10
		Kejelasan Pemahaman Media Trainer AC Split Teknologi Inverter	11,12
2	Penilaian Instrumen Ahli Manufaktur	Konstruksi dan bahan	1,2,3
		Instalasi	4,5,6
		Kesesuaian dengan Standar Industri	7,8,9
3	Penilaian Instrumen Kepraktisan Materi Pembelajaran	Keterlibatan peserta	1,2,3
		Respon dan tanggapan peserta	4,5,6
		Konsentrasi peserta	7,8,9
		Tanggapan visual dan auditif	10,11
		Partisipasi aktif	12,13,14,15
		Frekuensi partisipasi	16,17
		Kualitas kontribusi	18,19,20

No.	Pernyataan	Kriteria Penilaian		
		Relevan	Tidak Relevan	Alasan
A	Penilaian Instrumen Ahli Desain Produk			
1	Trainer AC split teknologi inverter pada mata pelajaran Teknik Pendingin ini memiliki struktur yang terorganisir dengan baik, yang memudahkan pengguna untuk navigasi dan menemukan informasi yang diperlukan.	✓		
2	Trainer AC split teknologi inverter memiliki penyusunan komponen dengan alur yang logis dan berurutan	✓		

3	<i>Trainer</i> AC split teknologi inverter memiliki keterkaitan satu sama lain di setiap komponennya yang ada pada <i>trainer</i>	✓		
4	Penggunaan media dan elemen desain visual <i>trainer</i> AC split teknologi inverter pelajaran Teknik Pendingin ini meningkatkan daya tarik dan memperbanyak pengalaman pembelajaran siswa.	✓		
5	Penggunaan media interaktif dalam <i>trainer</i> AC split teknologi inverter ini meningkatkan keterlibatan siswa dan memudahkan pemahaman komponen-komponen dan alur instalasi yang lebih baik tentang materi Teknik Pendingin.	✓		
6	Penempatan komponen dan instalasi yang teratur sehingga terlihat menarik dan memiliki estetika visual	✓		
7	Isi <i>trainer</i> AC split teknologi inverter ini disusun dengan jelas dan logis, dengan kejelasan tentang sistem refrigrasi dalam mata pelajaran Teknik Pendingin.	✓		
8	Pembelajaran yang disajikan dalam <i>trainer</i> AC split teknologi inverter ini terstruktur dengan baik dan mendalam, mencakup konsep-konsep kunci dalam teknik pendinginan secara komprehensif.	✓		
9	Tata letak yang intuitif dalam <i>trainer</i> AC split teknologi inverter ini memandu pengguna melalui langkah-langkah pembelajaran secara terurut dan sistematis.	✓		
10	Keterlibatan siswa dalam eksplorasi materi melalui tugas atau aktivitas yang mendorong pemikiran kritis dan penerapan konsep.	✓		
11	<i>Trainer</i> disusun dengan instalasi yang jelas seperti posisi komponen dan jalur pipa serta jalur kelistrikannya yang mudah dipahami, memperhatikan tingkat pemahaman target pengguna sesuai dengan mata pelajaran Teknik Pendingin.	✓		
12	<i>Trainer</i> AC split teknologi inverter ini menggunakan variasi media penyajian, termasuk panduan instalasi, seperti gambar dan teks untuk memperkaya pengalaman belajar siswa secara kreatif.	✓		

UNDIKSHA

B Penilaian Instrumen Ahli Manufaktur				
1	Konstruksi <i>trainer</i> AC <i>Split</i> dengan teknologi <i>Inverter</i> menggunakan baja ringan jenis hollow sehingga <i>trainer</i> bisa digunakan dalam jangka panjang.	✓		
2	Konstruksi <i>trainer</i> AC <i>Split</i> dengan teknologi <i>Inverter</i> memiliki sambungan las yang rapi serta kuat sehingga <i>trainer</i> bisa tahan lebih lama.	✓		
3	<i>Trainer</i> AC <i>split</i> dengan teknologi <i>inverter</i> ini menggunakan bahan triplek sebagai tempat peletakan unit <i>indoor</i> dan <i>outdoor</i> .	✓		
4	<i>Trainer</i> AC <i>split</i> dengan teknologi <i>inverter</i> memiliki instalasi yang rapi dan sesuai dengan standar.	✓		
5	<i>Trainer</i> AC <i>split</i> dengan teknologi <i>inverter</i> memiliki sambungan pipa refrigeran yang kuat sehingga refrigeran tidak bocor.	✓		
6	<i>Trainer</i> AC <i>split</i> dengan teknologi <i>inverter</i> dilengkapi dengan stop kontak dan staker AC.	✓		
7	<i>Trainer</i> AC <i>split</i> dengan teknologi <i>inverter</i> fitur dan spesifikasi <i>trainer</i> sesuai dengan praktik terbaik dalam industri pendinginan AC <i>split</i> .	✓		
8	<i>Trainer</i> AC <i>split</i> dengan teknologi <i>inverter</i> ini menggunakan diameter dan panjang pipa yang sesuai dengan standar industri.	✓		
9	<i>Trainer</i> AC <i>split</i> dengan teknologi <i>inverter</i> sudah menggunakan unit <i>indoor</i> dan <i>outdoor</i> yang sudah sesuai dari ukuran yang standar dan spesifikasinya.	✓		
C Penilaian Instrumen Kepraktisan Produk (Kelompok Kecil dan Kelompok Besar)				
1	Penggunaan <i>trainer</i> AC <i>split</i> teknologi <i>inverter</i> , seperti simulasi nyata, mendorong minat saya untuk terlibat dalam proses pembelajaran.	✓		
2	Media pembelajaran dalam bentuk <i>trainer</i> AC <i>split</i> teknologi <i>inverter</i> ini disusun dengan memperhatikan minat dan kebutuhan saya, sehingga memicu rasa ingin tahu dan eksplorasi lebih lanjut.	✓		
3	Penggunaan yang praktis dalam <i>trainer</i> AC <i>split</i> teknologi <i>inverter</i> ini meningkatkan minat dengan memberikan gambaran yang jelas tentang relevansi materi.	✓		
4	Penyajian panduan instalasi, seperti gambar, dan teks interaktif, menjaga ketertarikan saya selama proses pembelajaran.	✓		

5	Media pembelajaran yang dirancang dengan interaktif dan kolaboratif, memotivasi saya untuk berpartisipasi aktif dalam kegiatan belajar mengajar.	✓		
6	Terdapat ruang bagi saya untuk berbagi pemikiran, ide, dan solusi dalam <i>trainer AC split</i> teknologi <i>inverter</i> , mendorong kolaborasi dan diskusi antar sesama siswa.	✓		
7	Saya dapat menunjukkan konsentrasi yang tinggi dan mempertahankan perhatian selama sesi pembelajaran, menandakan fokus yang kuat pada materi pembelajaran.	✓		
8	Kesediaan saya untuk mengikuti instruksi dan menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan dalam <i>trainer AC split</i> teknologi <i>inverter</i> ini mencerminkan tingkat konsentrasi yang baik.	✓		
9	Selama penggunaan <i>trainer AC split</i> teknologi <i>inverter</i> saya lebih fokus dalam mengerjakan tugas karena lebih mudah dipahami.	✓		
10	Saya menunjukkan tanggapan visual yang aktif terhadap materi pembelajaran, seperti kontak mata, ekspresi wajah yang menunjukkan pemahaman, atau gerakan tubuh yang menunjukkan ketertarikan.	✓		
11	Kesediaan saya untuk berpartisipasi dalam aktivitas berbasis <i>trainer AC split</i> teknologi <i>inverter</i> mencerminkan respon yang positif terhadap media visual.	✓		
12	Saya menunjukkan keterlibatan yang aktif baik dalam diskusi daring maupun tugas kelompok, mencerminkan partisipasi yang kuat dalam pembelajaran kolaboratif melalui <i>trainer AC split</i> teknologi <i>inverter</i> ini.	✓		
13	Partisipasi saya dalam aktivitas interaktif, seperti kuis simulasi, menunjukkan keterlibatan yang aktif dalam menguji pemahaman peserta tentang materi pembelajaran Teknik Pendingin.	✓		
14	Kecepatan dan ketepatan pada saat menjawab pertanyaan yang diberikan dalam bentuk visual berupa gambar seperti posisi dan alur setiap komponen	✓		
15	Saya aktif mengikuti aktivitas interaktif yang disediakan dalam <i>trainer AC split</i> teknologi <i>inverter</i> , seperti kuis atau simulasi, untuk menguji pemahaman terkait materi pembelajaran.	✓		

UNDIKSHA

16	Kolaborasi dalam proyek-proyek melalui <i>trainer AC split teknologi inverter</i> , membuat saya lebih aktif dari sebelumnya.	✓		
17	Selama menggunakan <i>trainer AC split teknologi inverter</i> frekuensi respon saya lebih meningkat dari sebelumnya	✓		
18	Kehadiran yang konsisten dan tanggapan aktif saya terhadap materi pembelajaran menunjukkan minat yang kuat dan keseriusan dalam meningkatkan pemahaman peserta dengan adanya <i>trainer AC split teknologi inverter</i> ini.	✓		
19	Saya menunjukkan minat yang tinggi dengan merespons dengan cepat terhadap kesempatan untuk berpartisipasi dalam diskusi, tugas, atau aktivitas interaktif dalam <i>trainer AC split teknologi inverter</i> ini.	✓		
20	Kesediaan saya untuk bertukar ide dan memberikan umpan balik yang konstruktif kepada sesama anggota kelompok mencerminkan budaya kolaboratif yang kuat dalam pembelajaran melalui <i>trainer AC split teknologi inverter</i> ini.	✓		

C. Catatan/Komentar/Saran:

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut.

.....

.....

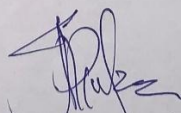
.....

.....

Nb. (Mohon beri lingkaran pada nomor sesuai kesimpulan Bapak/Ibu).

Singaraja, 5 Mei 2025

Validator



Edy Agus Juny Artha, S.Pd., M.Pd
NIP. 199006072023211024

UNDIKSHA

**ANGKET PENILAIAN UJI VALIDITAS ISI INSTRUMEN
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN TRAINER AC SPLIT
INVERTER PADA MATA PELAJARAN TEKNIK PENDINGIN
DI SMKN 3 SINGARAJA
(AHLI VALIDITAS ISI INSTRUMEN)**

Judul Penelitian : Pengembangan Media Pembelajaran *Trainer AC Split Inverter*
Pada Mata Pelajaran Teknik Pendingin di SMKN 3 Singaraja

Sasaran Program : Siswa Kelas XI TAV di SMKN 3 Singaraja

Peneliti : Made Eva Sudayana

Pembimbing : I Gede Wiratmaja, S.T., M.T.(Pembimbing 1)
: Ni Made Novia Kusumayani, S.T., M.Sc.(Pembimbing 2)

Instansi : Universitas Pendidikan Ganesha

Nama Validator : Dr. Gede Widayana, S.T., M.T.

Instansi/Lembaga : Universitas Pendidikan Ganesha

Dengan hormat,

Sehubungan dengan dilaksanakannya penelitian mengenai "Pengembangan Media Pembelajaran Trainer AC Split Inverter Pada Mata Pelajaran Teknik Pendingin di SMKN 3 Singaraja", saya mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap validitas isi instrumen. Angket penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak mengenai instrumen penelitian yang dikembangkan, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya instrumen yang digunakan untuk pengujian ahli dan kelayakan produk pembelajaran Teknik Pendingin AC Split siswa kelas XI TAV SMK Negeri 3 Singaraja. Penilaian, komentar, dan saran yang Bapak/Ibu berikan digunakan sebagai indikator kualitas dan pertimbangan untuk perbaikan terhadap instrumen yang digunakan. Saya ucapkan terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket penilaian rancang bangun tersebut. Atas perhatian dan kesediaannya untuk mengisi rancang bangun ini, saya ucapkan terimakasih.

UNDIKSHA

A. Petunjuk

Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu untuk setiap butir dalam penilaian dengan ketentuan sebagai berikut.

B. Kisi-kisi dan Uji Validitas Butir Instrumen Penelitian

No	Aspek yang Dinilai	Indikator	No. Butir
1	Penilaian Instrumen Ahli Desain Produk	Kesesuaian Struktur	1,2,3
		Estetika Visual	4,5,6,7
		Kesesuaian Dengan Tujuan Pembelajaran	8,9,10
		Kejelasan Pemahaman Media Trainer AC Split Teknologi Inverter	11,12
2	Penilaian Instrumen Ahli Manufaktur	Konstruksi dan bahan	1,2,3
		Instalasi	4,5,6
		Kesesuaian dengan Standar Industri	7,8,9
3	Penilaian Instrumen Kepraktisan Materi Pembelajaran	Keterlibatan peserta	1,2,3
		Respon dan tanggapan peserta	4,5,6
		Konsentrasi peserta	7,8,9
		Tanggapan visual dan auditif	10,11
		Partisipasi aktif	12,13,14,15
		Frekuensi partisipasi	16,17
		Kualitas kontribusi	18,19,20

No.	Pernyataan	Kriteria Penilaian		
		Relevan	Tidak Relevan	Alasan
A	Penilaian Instrumen Ahli Desain Produk			
1	Trainer AC split teknologi inverter pada mata pelajaran Teknik Pendingin ini memiliki struktur yang terorganisir dengan baik, yang memudahkan pengguna untuk navigasi dan menemukan informasi yang diperlukan.	✓		
2	Trainer AC split teknologi inverter memiliki penyusunan komponen dengan alur yang logis dan berurutan	✓		

3	<i>Trainer AC split teknologi inverter</i> memiliki keterkaitan satu sama lain di setiap komponennya yang ada pada <i>trainer</i>	✓		
4	Penggunaan media dan elemen desain visual <i>trainer AC split teknologi inverter</i> pelajaran Teknik Pendingin ini meningkatkan daya tarik dan memperbanyak pengalaman pembelajaran siswa.	✓		
5	Penggunaan media interaktif dalam <i>trainer AC split teknologi inverter</i> ini meningkatkan keterlibatan siswa dan memudahkan pemahaman komponen-komponen dan alur instalasi yang lebih baik tentang materi Teknik Pendingin.	✓		
6	Penempatan komponen dan instalasi yang teratur sehingga terlihat menarik dan memiliki estetika visual	✓		
7	Isi <i>trainer AC split teknologi inverter</i> ini disusun dengan jelas dan logis, dengan kejelasan tentang sistem refrigrasi dalam mata pelajaran Teknik Pendingin.	✓		
8	Pembelajaran yang disajikan dalam <i>trainer AC split teknologi inverter</i> ini terstruktur dengan baik dan mendalam, mencakup konsep-konsep kunci dalam teknik pendinginan secara komprehensif.	✓		
9	Tata letak yang intuitif dalam <i>trainer AC split teknologi inverter</i> ini memandu pengguna melalui langkah-langkah pembelajaran secara terurut dan sistematis.	✓		
10	Keterlibatan siswa dalam eksplorasi materi melalui tugas atau aktivitas yang mendorong pemikiran kritis dan penerapan konsep.		✓	<i> tugas belajar tidak teramalkan dan dengan praktik</i>
11	<i>Trainer</i> disusun dengan instalasi yang jelas seperti posisi komponen dan jalur pipa serta jalur kelistrikannya yang mudah dipahami, memperhatikan tingkat pemahaman target pengguna sesuai dengan mata pelajaran Teknik Pendingin.	✓		
12	<i>Trainer AC split teknologi inverter</i> ini menggunakan variasi media penyajian, termasuk panduan instalasi, seperti gambar dan teks untuk memperkaya pengalaman belajar siswa secara kreatif.	✓		

UNDIKSHA

B Penilaian Instrumen Ahli Manufaktur				
1	Konstruksi <i>trainer</i> AC <i>Split</i> dengan teknologi <i>Inverter</i> menggunakan baja ringan jenis hollow sehingga <i>trainer</i> bisa digunakan dalam jangka panjang.	✓		
2	Konstruksi <i>trainer</i> AC <i>Split</i> dengan teknologi <i>Inverter</i> memiliki sambungan las yang rapi serta kuat sehingga <i>trainer</i> bisa tahan lebih lama.	✓		
3	<i>Trainer</i> AC <i>split</i> dengan teknologi <i>inverter</i> ini menggunakan bahan triplek sebagai tempat peletakan unit <i>indoor</i> dan <i>outdoor</i>	✓		
4	<i>Trainer</i> AC <i>split</i> dengan teknologi <i>inverter</i> memiliki instalasi yang rapi dan sesuai dengan standar.	✓		
5	<i>Trainer</i> AC <i>split</i> dengan teknologi <i>inverter</i> memiliki sambungan pipa refrigeran yang kuat sehingga refrigeran tidak bocor.	✓		
6	<i>Trainer</i> AC <i>split</i> dengan teknologi <i>inverter</i> dilengkapi dengan stop kontak dan staker AC.	✓		
7	<i>Trainer</i> AC <i>split</i> dengan teknologi <i>inverter</i> fitur dan spesifikasi <i>trainer</i> sesuai dengan praktik terbaik dalam industri pendinginan AC <i>split</i> .		✓	Praktis dan mudah diikuti
8	<i>Trainer</i> AC <i>split</i> dengan teknologi <i>inverter</i> ini menggunakan diameter dan panjang pipa yang sesuai dengan standar industri.	✓		
9	<i>Trainer</i> AC <i>split</i> dengan teknologi <i>inverter</i> sudah menggunakan unit <i>indoor</i> dan <i>outdoor</i> yang sudah sesuai dari ukuran yang standar dan spesifikasinya.	✓		
C Penilaian Instrumen Kepraktisan Produk (Kelompok Kecil dan Kelompok Besar)				
1	Penggunaan <i>trainer</i> AC <i>split</i> teknologi <i>inverter</i> , seperti simulasi nyata, mendorong minat saya untuk terlibat dalam proses pembelajaran.	✓		
2	Media pembelajaran dalam bentuk <i>trainer</i> AC <i>split</i> teknologi <i>inverter</i> ini disusun dengan memperhatikan minat dan kebutuhan saya, sehingga memicu rasa ingin tahu dan eksplorasi lebih lanjut.	✓		
3	Penggunaan yang praktis dalam <i>trainer</i> AC <i>split</i> teknologi <i>inverter</i> ini meningkatkan minat dengan memberikan gambaran yang jelas tentang relevansi materi.	✓		
4	Penyajian panduan instalasi, seperti gambar, dan teks interaktif, menjaga ketertarikan saya selama proses pembelajaran.	✓		

UNDIKSHA

5	Media pembelajaran yang dirancang dengan interaktif dan kolaboratif, memotivasi saya untuk berpartisipasi aktif dalam kegiatan belajar mengajar.	✓		
6	Terdapat ruang bagi saya untuk berbagi pemikiran, ide, dan solusi dalam <i>trainer AC split</i> teknologi <i>inverter</i> , mendorong kolaborasi dan diskusi antar sesama siswa.	✓		
7	Saya dapat menunjukkan konsentrasi yang tinggi dan mempertahankan perhatian selama sesi pembelajaran, menandakan fokus yang kuat pada materi pembelajaran.	✓		
8	Kesediaan saya untuk mengikuti instruksi dan menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan dalam <i>trainer AC split</i> teknologi <i>inverter</i> ini mencerminkan tingkat konsentrasi yang baik.	✓		
9	Selama penggunaan <i>trainer AC split</i> teknologi <i>inverter</i> saya lebih fokus dalam mengerjakan tugas karena lebih mudah dipahami.	✓		
10	Saya menunjukkan tanggapan visual yang aktif terhadap materi pembelajaran, seperti kontak mata, ekspresi wajah yang menunjukkan pemahaman, atau gerakan tubuh yang menunjukkan ketertarikan.	✓		
11	Kesediaan saya untuk berpartisipasi dalam aktivitas berbasis <i>trainer AC split</i> teknologi <i>inverter</i> mencerminkan respon yang positif terhadap media visual.	✓		
12	Saya menunjukkan keterlibatan yang aktif baik dalam diskusi daring maupun tugas kelompok, mencerminkan partisipasi yang kuat dalam pembelajaran kolaboratif melalui <i>trainer AC split</i> teknologi <i>inverter</i> ini.	✓		
13	Partisipasi saya dalam aktivitas interaktif, seperti kuis simulasi, menunjukkan keterlibatan yang aktif dalam menguji pemahaman peserta tentang materi pembelajaran Teknik Pendingin.	✓		
14	Kecepatan dan ketepatan pada saat menjawab pertanyaan yang diberikan dalam bentuk visual berupa gambar seperti posisi dan alur setiap komponen	✓		
15	Saya aktif mengikuti aktivitas interaktif yang disediakan dalam <i>trainer AC split</i> teknologi <i>inverter</i> , seperti kuis atau simulasi, untuk menguji pemahaman terkait materi pembelajaran.	✓		Ada sdr pmdm yg mndukung pntangan

16	Kolaborasi dalam proyek-proyek melalui <i>trainer AC split</i> teknologi <i>inverter</i> , membuat saya lebih aktif dari sebelumnya.	✓		
17	Selama menggunakan <i>trainer AC split</i> teknologi <i>inverter</i> frekuensi respon saya lebih menikat dari sebelumnya	✓		
18	Kehadiran yang konsisten dan tanggapan aktif saya terhadap materi pembelajaran menunjukkan minat yang kuat dan keseriusan dalam meningkatkan pemahaman peserta dengan adanya <i>trainer AC split</i> teknologi <i>inverter</i> ini.	✓		
19	Saya menunjukkan minat yang tinggi dengan merespons dengan cepat terhadap kesempatan untuk berpartisipasi dalam diskusi, tugas, atau aktivitas interaktif dalam <i>trainer AC split</i> teknologi <i>inverter</i> ini.	✓		
20	Kesediaan saya untuk bertukar ide dan memberikan umpan balik yang konstruktif kepada sesama anggota kelompok mencerminkan budaya kolaboratif yang kuat dalam pembelajaran melalui <i>trainer AC split</i> teknologi <i>inverter</i> ini.	✓		

C. Catatan/Komentar/Saran:

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut.

.....

.....

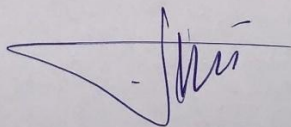
.....

.....

Nb. (Mohon beri lingkaran pada nomor sesuai kesimpulan Bapak/Ibu).

Singaraja, 5. Mei 2025

Validator



Dr. Gede Widayana, S.T., M.T.
NIP. 197301102006041002

Lampiran 3. Uji Ahli Desain Produk

**ANGKET PENILAIAN UJI VALIDITAS AHLI DESAIN PENGEMBANGAN
MEDIA PEMBELAJARAN TRAINER AC SPLIT INVERTER PADA MATA
PELAJARAN TEKNIK PENDINGIN DI SMKN 3 SINGARAJA
(UJI VALIDITAS AHLI DESAIN)**

Judul Penelitian : Pengembangan Media Pembelajaran *Trainer AC Split Inverter*
Pada Mata Pelajaran Teknik Pendingin di SMKN 3 Singaraja

Sasaran Program : Siswa Kelas XI TAV di SMKN 3 Singaraja

Peneliti : Made Eva Sudayana

Pembimbing : I Gede Wiratmaja, S.T., M.T. (Pembimbing 1)
: Ni Made Novia Kusumayani, S.T., M.Sc. (Pembimbing 2)

Instansi : Universitas Pendidikan Ganesha

Nama Validator : Arif Tri Hartanto, S.T.

Instansi/Lembaga : Universitas Pendidikan Ganesha

Dengan hormat,

Sehubungan dengan dilaksanakannya penelitian mengenai “Pengembangan Media Pembelajaran *Trainer AC Split Inverter* Pada Mata Pelajaran Teknik Pendingin di SMKN 3 Singaraja”, saya mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap validitas Desain Produk. Angket penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak mengenai instrumen penelitian yang dikembangkan, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya media pembelajaran yang dikembangkan untuk pembelajaran Teknik Pendingin materi AC *Split* siswa kelas XI TAV SMK Negeri 3 Singaraja. Penilaian, komentar, dan saran yang Bapak/Ibu berikan digunakan sebagai indikator kualitas dan pertimbangan untuk perbaikan terhadap media yang dikembangkan. Saya ucapkan terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket penilaian ahli desain. Atas perhatian dan kesediaannya untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terimakasih.

UNDIKSHA

A. Petunjuk

Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda centang (☑) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu untuk setiap butir dalam penilaian dengan ketentuan sebagai berikut.

Keterangan Skala

Validasi Media	Bobot Nilai
Sangat Setuju	5
Setuju	4
Kurang Setuju	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

B. Penilaian Validitas Ahli Desain Produk

No.	Pernyataan	Kriteria Penilaian				
		SS	S	KS	TS	STS
Desain <i>Trainer</i> AC <i>Split</i> dengan Teknologi <i>Inverter</i>						
1	<i>Trainer</i> AC <i>split</i> teknologi <i>inverter</i> pada mata pelajaran Teknik Pendingin ini memiliki struktur yang terorganisir dengan baik, yang memudahkan pengguna untuk navigasi dan menemukan informasi yang diperlukan.		✓			
2	<i>Trainer</i> AC <i>split</i> teknologi <i>inverter</i> memiliki penyusunan komponen dengan alur yang logis dan berurutan		✓			
3	<i>Trainer</i> AC <i>split</i> teknologi <i>inverter</i> memiliki keterkaitan satu sama lain di setiap komponennya yang ada pada <i>trainer</i>		✓			
4	Penggunaan media dan elemen desain visual <i>trainer</i> AC <i>split</i> teknologi <i>inverter</i> pelajaran Teknik Pendingin ini meningkatkan daya tarik dan memperbanyak pengalaman pembelajaran siswa.	✓				
5	Penggunaan media interaktif dalam <i>trainer</i> AC <i>split</i> teknologi <i>inverter</i> ini meningkatkan keterlibatan siswa dan memudahkan pemahaman komponen-komponen dan alur instalasi yang lebih baik tentang materi Teknik Pendingin.	✓				
6	Penempatan komponen dan instalasi yang teratur sehingga terlihat menarik dan memiliki estetika visual		✓			
7	Isi <i>trainer</i> AC <i>split</i> teknologi <i>inverter</i> ini disusun dengan jelas dan logis, dengan kejelasan tentang sistem refrigrasi dalam mata pelajaran Teknik Pendingin.		✓			
8	Pembelajaran yang disajikan dalam <i>trainer</i> AC <i>split</i> teknologi <i>inverter</i> ini terstruktur dengan baik dan mendalam, mencakup konsep-konsep kunci dalam teknik pendinginan secara komprehensif.		✓			

9	Tata letak yang intuitif dalam <i>trainer</i> AC <i>split</i> teknologi <i>inverter</i> ini memandu pengguna melalui langkah-langkah pembelajaran secara terurut dan sistematis.	✓					
10	<i>Trainer</i> disusun dengan instalasi yang jelas seperti posisi komponen dan jalur pipa serta jalur kelistrikannya yang mudah dipahami, memperhatikan tingkat pemahaman target pengguna sesuai dengan mata pelajaran Teknik Pendingin.	✓					
11	<i>Trainer</i> AC <i>split</i> teknologi <i>inverter</i> ini menggunakan variasi media penyajian, termasuk panduan instalasi, seperti gambar dan teks untuk memperkaya pengalaman belajar siswa secara kreatif.	✓					

C. Catatan/Komentar/Saran:

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut.

Secara umum trainer sudah layak digunakan. Penyempurnaan yang bisa ditambahkan antara lain: Pengecatan ulang rangka trainer. Penggunaan pernis pada papan trainer sehingga trainer terlihat lebih menarik. Gambar dan teks diperbesar dan menggunakan bahan yang lebih baik (tidak dengan kertas prin dan isolasi bening).

D. Kesimpulan

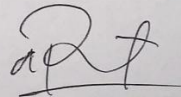
Produk ini dinyatakan:

- a. Layak untuk digunakan
- b. Layak untuk digunakan dengan revisi
- c. Tidak layak digunakan

Nb. (Mohon beri lingkaran pada nomor sesuai kesimpulan Bapak/Ibu).

Singaraja, 15 Mei 2025

Validator



Arif Tri Hartanto, S.T.
NIP. 197912312014041002

**ANGKET PENILAIAN UJI VALIDITAS AHLI DESAIN PENGEMBANGAN
MEDIA PEMBELAJARAN TRAINER AC SPLIT INVERTER PADA MATA
PELAJARAN TEKNIK PENDINGIN DI SMKN 3 SINGARAJA
(UJI VALIDITAS AHLI DESAIN)**

Judul Penelitian : Pengembangan Media Pembelajaran *Trainer AC Split Inverter*
Pada Mata Pelajaran Teknik Pendingin di SMKN 3 Singaraja
Sasaran Program : Siswa Kelas XI TAV di SMKN 3 Singaraja
Peneliti : Made Eva Sudayana
Pembimbing : I Gede Wiratmaja, S.T., M.T.(Pembimbing 1)
: Ni Made Novia Kusumayani, S.T., M.Sc.(Pembimbing 2)
Instansi : Universitas Pendidikan Ganesha
Nama Validator : I Wayan Adi Perbawa, S.Pd., M.Pd.
Instansi/Lembaga : Universitas Pendidikan Ganesha

Dengan hormat,

Sehubungan dengan dilaksanakannya penelitian mengenai “Pengembangan Media Pembelajaran *Trainer AC Split Inverter* Pada Mata Pelajaran Teknik Pendingin di SMKN 3 Singaraja”, saya mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap validitas Desain Produk. Angket penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak mengenai instrumen penelitian yang dikembangkan, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya media pembelajaran yang dikembangkan untuk pembelajaran Teknik Pendingin materi *AC Split* siswa kelas XI TAV SMK Negeri 3 Singaraja. Penilaian, komentar, dan saran yang Bapak/Ibu berikan digunakan sebagai indikator kualitas dan pertimbangan untuk perbaikan terhadap media yang dikembangkan. Saya ucapkan terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket penilaian ahli desain. Atas perhatian dan kesediaannya untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terimakasih.

UNDIKSHA

A. Petunjuk

Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda centang (☑) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu untuk setiap butir dalam penilaian dengan ketentuan sebagai berikut.

Keterangan Skala

Validasi Media	Bobot Nilai
Sangat Setuju	5
Setuju	4
Kurang Setuju	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

B. Penilaian Validitas Ahli Desain Produk

No.	Pernyataan	Kriteria Penilaian				
		SS	S	KS	TS	STS
Desain <i>Trainer AC Split</i> dengan Teknologi <i>Inverter</i>						
1	<i>Trainer AC split</i> teknologi <i>inverter</i> pada mata pelajaran Teknik Pendingin ini memiliki struktur yang terorganisir dengan baik, yang memudahkan pengguna untuk navigasi dan menemukan informasi yang diperlukan.	✓				
2	<i>Trainer AC split</i> teknologi <i>inverter</i> memiliki penyusunan komponen dengan alur yang logis dan berurutan	✓				
3	<i>Trainer AC split</i> teknologi <i>inverter</i> memiliki keterkaitan satu sama lain di setiap komponennya yang ada pada <i>trainer</i>		✓			
4	Penggunaan media dan elemen desain visual <i>trainer AC split</i> teknologi <i>inverter</i> pelajaran Teknik Pendingin ini meningkatkan daya tarik dan memperbanyak pengalaman pembelajaran siswa.	✓				
5	Penggunaan media interaktif dalam <i>trainer AC split</i> teknologi <i>inverter</i> ini meningkatkan keterlibatan siswa dan memudahkan pemahaman komponen-komponen dan alur instalasi yang lebih baik tentang materi Teknik Pendingin.	✓				
6	Penempatan komponen dan instalasi yang teratur sehingga terlihat menarik dan memiliki estetika visual	✓				
7	Isi <i>trainer AC split</i> teknologi <i>inverter</i> ini disusun dengan jelas dan logis, dengan kejelasan tentang sistem refrigrasi dalam mata pelajaran Teknik Pendingin.		✓			
8	Pembelajaran yang disajikan dalam <i>trainer AC split</i> teknologi <i>inverter</i> ini terstruktur dengan baik dan mendalam, mencakup konsep-konsep kunci dalam teknik pendinginan secara komprehensif.		✓			

9	Tata letak yang intuitif dalam <i>trainer</i> AC <i>split</i> teknologi <i>inverter</i> ini memandu pengguna melalui langkah-langkah pembelajaran secara terurut dan sistematis.	✓					
10	<i>Trainer</i> disusun dengan instalasi yang jelas seperti posisi komponen dan jalur pipa serta jalur kelistrikannya yang mudah dipahami, memperhatikan tingkat pemahaman target pengguna sesuai dengan mata pelajaran Teknik Pendingin.	✓					
11	<i>Trainer</i> AC <i>split</i> teknologi <i>inverter</i> ini menggunakan variasi media penyajian, termasuk panduan instalasi, seperti gambar dan teks untuk memperkaya pengalaman belajar siswa secara kreatif.	✓					

C. Catatan/Komentar/Saran:

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut.

Media pembelajaran *Trainer* AC yang dikembangkan sudah baik dan sangat layak digunakan.

D. Kesimpulan

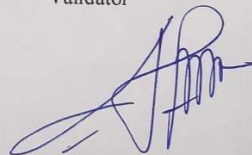
Produk ini dinyatakan:

- ☒ a. Layak untuk digunakan
- b. Layak untuk digunakan dengan revisi
- c. Tidak layak digunakan

Nb. (Mohon beri lingkaran pada nomor sesuai kesimpulan Bapak/Ibu).

Singaraja, 15 Mei 2025

Validator



I Wayan Adi Perbawa, S.Pd., M.Pd.
NIP. 197609182003121009

Lampiran 4. Uji Ahli Manufaktur

**ANGKET PENILAIAN UJI VALIDITAS AHLI MANUFAKTUR
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN TRAINER AC SPLIT INVERTER
PADA MATA PELAJARAN TEKNIK PENDINGIN DI SMKN 3 SINGARAJA
(UJI VALIDITAS AHLI MANUFAKTUR)**

Judul Penelitian : Pengembangan Media Pembelajaran *Trainer AC Split Inverter*
Pada Mata Pelajaran Teknik Pendingin di SMKN 3 Singaraja

Sasaran Program : Siswa Kelas XI TAV di SMKN 3 Singaraja

Peneliti : Made Eva Sudayana

Pembimbing : I Gede Wiratmaja, S.T., M.T.(Pembimbing 1)
: Ni Made Novia Kusumayani, S.T., M.Sc.(Pembimbing 2)

Instansi : Universitas Pendidikan Ganesha

Nama Validator : Edy Agus Juny Artha, S.Pd.,M.Pd

Instansi/Lembaga : Universitas Pendidikan Ganesha

Dengan hormat,

Sehubungan dengan dilaksanakannya penelitian mengenai “Pengembangan Media Pembelajaran *Trainer AC Split Inverter* Pada Mata Pelajaran Teknik Pendingin di SMKN 3 Singaraja”, saya mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap validitas Manufaktur Produk. Angket penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak mengenai instrumen penelitian yang dikembangkan, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya media pembelajaran yang dikembangkan untuk pembelajaran Teknik Pendingin materi AC *Split* siswa kelas XI TAV SMK Negeri 3 Singaraja. Penilaian, komentar, dan saran yang Bapak/Ibu berikan digunakan sebagai indikator kualitas dan pertimbangan untuk perbaikan terhadap media yang dikembangkan. Saya ucapkan terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket penilaian ahli manufaktur. Atas perhatian dan kesediaannya untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terimakasih.

A. Petunjuk

Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu untuk setiap butir dalam penilaian dengan ketentuan sebagai berikut.

Keterangan Skala

Validasi Media	Bobot Nilai
Sangat Setuju	5
Setuju	4
Kurang Setuju	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

B. Penilaian Validitas Ahli Manufaktur Produk

No.	Pernyataan	Kriteria Penilaian				
		SS	S	KS	TS	STS
Manufaktur <i>Trainer AC Split</i> dengan Teknologi <i>Inverter</i>						
1	Konstruksi <i>trainer AC Split</i> dengan teknologi <i>Inverter</i> menggunakan baja ringan jenis hollow sehingga <i>trainer</i> bisa digunakan dalam jangka panjang.	✓				
2	Konstruksi <i>trainer AC Split</i> dengan teknologi <i>Inverter</i> memiliki sambungan las yang rapi serta kuat sehingga <i>trainer</i> bisa tahan lebih lama.		✓			
3	<i>Trainer AC split</i> dengan teknologi <i>inverter</i> ini menggunakan bahan triplek sebagai tempat peletakan unit <i>indoor</i> dan <i>outdoor</i>		✓			
4	<i>Trainer AC split</i> dengan teknologi <i>inverter</i> memiliki instalasi yang rapi dan sesuai dengan standar.	✓				
5	<i>Trainer AC split</i> dengan teknologi <i>inverter</i> memiliki sambungan pipa refrigeran yang kuat sehingga refrigeran tidak bocor.		✓			
6	<i>Trainer AC split</i> dengan teknologi <i>inverter</i> dilengkapi dengan stop kontak dan staker AC.	✓				
7	<i>Trainer AC split</i> dengan teknologi <i>inverter</i> ini menggunakan diameter dan panjang pipa yang sesuai dengan standar industri.	✓				
8	<i>Trainer AC split</i> dengan teknologi <i>inverter</i> sudah menggunakan unit <i>indoor</i> dan <i>outdoor</i> yang sudah sesuai dari ukuran yang standar dan spesifikasinya.		✓			

C. Catatan/Komentar/Saran:

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut.

.....

.....

.....

.....

D. Kesimpulan

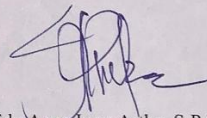
Produk ini dinyatakan:

- ☒ a. Layak untuk digunakan
- b. Layak untuk digunakan dengan revisi
- c. Tidak layak digunakan

Nb. (Mohon beri lingkaran pada nomor sesuai kesimpulan Bapak/Ibu).

Singaraja, 15 Mei 2025

Validator



Edy Agus Juny Artha, S.Pd., M.Pd
NIP. 199006072023211024

**ANGKET PENILAIAN UJI VALIDITAS AHLI MANUFAKTUR
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN TRAINER AC SPLIT INVERTER
PADA MATA PELAJARAN TEKNIK PENDINGIN DI SMKN 3 SINGARAJA
(UJI VALIDITAS AHLI MANUFAKTUR)**

Judul Penelitian : Pengembangan Media Pembelajaran *Trainer AC Split Inverter*
Pada Mata Pelajaran Teknik Pendingin di SMKN 3 Singaraja
Sasaran Program : Siswa Kelas XI TAV di SMKN 3 Singaraja
Peneliti : Made Eva Sudayana
Pembimbing : I Gede Wiratmaja, S.T., M.T.(Pembimbing 1)
: Ni Made Novia Kusumayani, S.T., M.Sc.(Pembimbing 2)
Instansi : Universitas Pendidikan Ganesha
Nama Validator : Gede Sudarmawan, S.ST
Instansi/Lembaga : Universitas Pendidikan Ganesha

Dengan hormat,

Sehubungan dengan dilaksanakannya penelitian mengenai “Pengembangan Media Pembelajaran *Trainer AC Split Inverter* Pada Mata Pelajaran Teknik Pendingin di SMKN 3 Singaraja”, saya mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap validitas Manufaktur Produk. Angket penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak mengenai instrumen penelitian yang dikembangkan, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya media pembelajaran yang dikembangkan untuk pembelajaran Teknik Pendingin materi AC *Split* siswa kelas XI TAV SMK Negeri 3 Singaraja. Penilaian, komentar, dan saran yang Bapak/Ibu berikan digunakan sebagai indikator kualitas dan pertimbangan untuk perbaikan terhadap media yang dikembangkan. Saya ucapkan terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket penilaian ahli manufaktur. Atas perhatian dan kesediaannya untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terimakasih.

A. Petunjuk

Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu untuk setiap butir dalam penilaian dengan ketentuan sebagai berikut.

Keterangan Skala

Validasi Media	Bobot Nilai
Sangat Setuju	5
Setuju	4
Kurang Setuju	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

B. Penilaian Validitas Ahli Manufaktur Produk

No.	Pernyataan	Kriteria Penilaian				
		SS	S	KS	TS	STS
Manufaktur <i>Trainer AC Split</i> dengan Teknologi <i>Inverter</i>						
1	Konstruksi <i>trainer AC Split</i> dengan teknologi <i>Inverter</i> menggunakan baja ringan jenis hollow sehingga <i>trainer</i> bisa digunakan dalam jangka panjang.	✓				
2	Konstruksi <i>trainer AC Split</i> dengan teknologi <i>Inverter</i> memiliki sambungan las yang rapi serta kuat sehingga <i>trainer</i> bisa tahan lebih lama.	✓				
3	<i>Trainer AC split</i> dengan teknologi <i>inverter</i> ini menggunakan bahan triplek sebagai tempat peletakan unit <i>indoor</i> dan <i>outdoor</i>		✓			
4	<i>Trainer AC split</i> dengan teknologi <i>inverter</i> memiliki instalasi yang rapi dan sesuai dengan standar.	✓				
5	<i>Trainer AC split</i> dengan teknologi <i>inverter</i> memiliki sambungan pipa refrigran yang kuat sehingga refrigran tidak bocor.	✓				
6	<i>Trainer AC split</i> dengan teknologi <i>inverter</i> dilengkapi dengan stop kontak dan staker AC.		✓			
7	<i>Trainer AC split</i> dengan teknologi <i>inverter</i> ini menggunakan diameter dan panjang pipa yang sesuai dengan standar industri.	✓				
8	<i>Trainer AC split</i> dengan teknologi <i>inverter</i> sudah menggunakan unit <i>indoor</i> dan <i>outdoor</i> yang sudah sesuai dari ukuran yang standar dan spesifikasinya.		✓			

C. Catatan/Komentar/Saran:

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut.

.....
.....
.....
.....

D. Kesimpulan

Produk ini dinyatakan:

- a. Layak untuk digunakan
- b. Layak untuk digunakan dengan revisi
- c. Tidak layak digunakan

Nb. (Mohon beri lingkaran pada nomor sesuai kesimpulan Bapak/Tbu).

Singaraja, ¹⁵ Mei 2025

Validator



Gede Sudarmawan, S.ST
NIP. 19871012 2024211026

UNDIKSHA

Lampiran 6. Uji Kelompok Besar

Timestamp	Nama	NIS	Kelas	Jenis Kelamin	1. Penggunaan <i>trainer AC split</i> teknologi <i>inverter</i> , seperti simulasi nyata, mendorong minat saya untuk terlibat dalam proses pembelajaran.	2. Media pembelajaran dalam bentuk <i>trainer AC split</i> teknologi <i>inverter</i> ini disusun dengan memperhatikan minat dan kebutuhan saya, sehingga memicu rasa ingin tahu dan eksplorasi lebih lanjut.	3. Penggunaan yang praktis dalam <i>trainer AC split</i> teknologi <i>inverter</i> ini meningkatkan minat dengan memberikan gambaran yang jelas tentang relevansi materi.	4. Penyajian panduan instalasi, seperti gambar, dan teks interaktif, menjaga ketertarikan saya selama proses pembelajaran.	5. Media pembelajaran yang dirancang dengan interaktif dan kolaboratif, memotivasi saya untuk berpartisipasi aktif dalam kegiatan belajar mengajar.	6. Terdapat ruang bagi saya untuk berbagi pemikiran, ide, dan solusi dalam <i>trainer AC split</i> teknologi <i>inverter</i> , mendorong kolaborasi dan diskusi antar sesama siswa.	7. Saya dapat menunjukkan konsentrasi yang tinggi dan mempertahankan perhatian selama sesi pembelajaran, menandakan fokus yang kuat pada materi pembelajaran.
5/20/2025 8.48.49	I Putu alit wirama	23298	XI TAV 1	Laki-Laki	4	5	4	4	4	5	5
5/20/2025 8.48.53	Galang	23296	XI TAV 1	Laki-Laki	5	5	5	5	5	5	5
5/20/2025 8.49.05	i kadek doni budi kusuma	23315	XI TAV 2	Laki-Laki	5	4	5	5	4	5	5
5/20/2025 8.49.19	Gede mahendra adi wirawan	23291	XI TAV 1	Laki-Laki	4	4	4	4	4	4	4
5/20/2025 8.49.24	Gede ananta widiawann	23290	XI TAV 1	Laki-Laki	4	4	5	4	5	4	5
5/20/2025 8.49.33	made suta Permana	23307	XI TAV 1	Laki-Laki	5	5	5	5	5	5	5
5/20/2025 8.50.11	Luh sulastri	23326	XI TAV 2	Perempuan	4	5	4	4	5	4	4
5/20/2025 8.50.14	Ni Wayan bunga Nuraini	23328	XI TAV 2	Perempuan	5	4	5	4	5	5	5
5/20/2025 8.50.32	Ikamang bayu satya utama	23297	XI TAV 1	Laki-Laki	4	5	4	5	4	5	4
5/20/2025 8.50.32	Gede widlada	23294	XI TAV 2	Laki-Laki	5	5	5	5	5	5	5
5/20/2025 8.50.37	Komang pardi yasa	23323	XI TAV 2	Laki-Laki	5	5	5	5	5	4	5
5/20/2025 8.50.43	Putu anyawidi aditya	23229	XI TAV 2	Laki-Laki	4	5	4	4	5	5	5
5/20/2025 8.50.44	Kadek Sukertayasa	23301	XI TAV 1	Laki-Laki	4	4	5	4	4	4	4
5/20/2025 8.50.51	Gede Pratama	23312	XI TAV 2	Laki-Laki	4	5	4	5	4	5	4
5/20/2025 8.50.57	ketut dharna susila	23321	XI TAV 2	Laki-Laki	5	4	4	4	5	4	5
5/20/2025 8.50.58	Gede Aditya Mahardika	23310	XI TAV 2	Laki-Laki	5	5	5	5	5	5	5
5/20/2025 8.51.14	Kadek yasa	23300	XI TAV 1	Laki-Laki	4	5	4	5	4	5	4
5/20/2025 8.51.14	Gede Agus Juniarta Pratama	23311	XI TAV 2	Laki-Laki	5	5	4	4	5	5	4
5/20/2025 8.51.43	Ikadek adi wiratama	23314	XI TAV 2	Laki-Laki	5	5	4	4	4	4	5
5/20/2025 8.51.51	Kadek Widiana	23320	XI TAV 2	Laki-Laki	4	4	4	4	4	4	4
5/20/2025 8.52.03	Putu agus pumawirawan	23308	XI TAV 1	Laki-Laki	4	5	5	4	4	4	5
5/20/2025 8.52.04	I putu rahadi darma putra	23299	XI TAV 1	Laki-Laki	4	5	4	5	5	4	4
5/20/2025 8.52.07	Ketut ariyambawa	23302	XI TAV 1	Laki-Laki	4	4	4	4	5	4	4
5/20/2025 8.52.23	Luh Nia Muliantari	23325	XI TAV 2	Perempuan	4	4	4	4	4	4	4
5/20/2025 8.52.41	Kadek parma adi naya	23319	XI TAV 2	Laki-Laki	4	5	5	4	4	5	5
5/20/2025 8.52.53	nazriel Irfham Priyanto	23327	XI TAV 2	Laki-Laki	4	4	4	4	4	4	5
5/20/2025 8.52.59	I Ketut Gede Satya Wibawa	23316	XI TAV 2	Laki-Laki	4	4	4	4	4	5	4
5/20/2025 8.53.28	Komang Samuel Prawira	23304	XI TAV 1	Laki-Laki	4	4	4	4	4	4	4
5/20/2025 8.54.00	Putu yoga prstyta	23330	XI TAV 2	Laki-Laki	5	5	4	5	5	5	5
5/20/2025 8.54.58	i gede Arik supartika	23313	XI TAV 2	Laki-Laki	5	5	5	5	5	5	5

8. Kesiediaan saya untuk mengikuti instruksi dan menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan dalam <i>trainer AC split</i> teknologi <i>inverter</i> ini mencerminkan tingkat konsentrasi yang baik.	9. Selama penggunaan <i>trainer AC split</i> teknologi <i>inverter</i> saya lebih fokus dalam mengerjakan tugas karena lebih mudah dipahami.	10. Saya menunjukkan tanggapan visual yang aktif terhadap materi pembelajaran, seperti kontak mata, ekspresi wajah yang menunjukkan pemahaman, atau gerakan tubuh yang menunjukkan ketertarikan.	11. Kesiediaan saya untuk berpartisipasi dalam aktivitas berbasis <i>trainer AC split</i> teknologi <i>inverter</i> mencerminkan respon yang positif terhadap media visual.	12. Saya menunjukkan keterlibatan yang aktif baik dalam diskusi daring maupun tugas kelompok, mencerminkan kuat dalam pembelajaran kolaboratif melalui <i>trainer AC split</i> teknologi <i>inverter</i> ini.	13. Partisipasi saya dalam aktivitas interaktif, seperti kuis simulasi, menunjukkan keterlibatan yang aktif dalam menguji pemahaman peserta tentang materi pembelajaran Teknik Pendingin.	14. Kecepatan dan ketepatan pada saat menjawab pertanyaan yang diberikan dalam bentuk visual berupa gambar seperti posisi dan alur setiap komponen.2	15. Kolaborasi dalam proyek-proyek melalui <i>trainer AC split</i> teknologi <i>inverter</i> , membuat saya lebih aktif dan sebelumnya.	16. Selama menggunakan <i>trainer AC split</i> teknologi <i>inverter</i> frekuensi respon saya lebih meningkat dari sebelumnya.	17. Kenakutan yang konsisten dan tanggapan aktif saya terhadap materi pembelajaran menunjukkan minat yang kuat dan keseriusan dalam meningkatkan pemahaman peserta dengan adanya <i>trainer AC split</i> teknologi <i>inverter</i> ini.	18. Saya menunjukkan minat yang tinggi dengan merespons dengan cepat terhadap kesempatan untuk berpartisipasi dalam diskusi, tugas, atau aktivitas interaktif dalam <i>trainer AC split</i> teknologi <i>inverter</i> ini.	19. Kesiediaan saya untuk bertukar ide dan memberikan umpan balik yang konstruktif kepada sesama anggota kelompok mencerminkan budaya kolaboratif yang kuat dalam pembelajaran melalui <i>trainer AC split</i> teknologi <i>inverter</i> ini.
5	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5
5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	4
4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4
4	5	4	5	4	4	4	4	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4
4	4	4	4	5	5	4	4	5	4	5	4
5	4	5	4	4	4	5	4	5	4	5	4
5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4
4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4
5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	4	5	4	4	4	5	4	4	4	5	4
5	4	5	4	5	4	5	4	4	4	4	4
5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5
5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	4	4	5	4	4	4	5
4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4
5	4	5	4	4	5	3	4	5	5	5	5
5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5

Lampiran 7. Tampilan Produk *TrainerAC Split Inverter*



Lampiran 8. Gambar Pembuatan Media Trainer AC Split Inverter





Lampiran 9. Gambar Presentasi dan Pengujian Media Pembelajaran

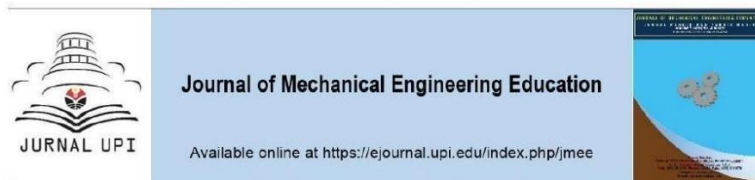
Lampiran 10. Cover Depan Modul Ajar



Lampiran 11. Cover Depan Jurnal

Journal of Mechanical Engineering Education, Vol. 12, No. 1, June 2025

83



DEVELOPMENT OF A SPLIT INVERTER AC TRAINER FOR REFRIGERATION ENGINEERING AT SMKN 3 SINGARAJA

Made Eva Sudayana, I Gede Wiratmaja*, Ni Made Novia Kusumayani

Universitas Pendidikan Ganesha, Fakultas Teknik dan Kejuruan
Jl. Udayana No.11, Banjar Tegal, Singaraja, Kabupaten Buleleng, Bali, (0362) 22570
eva.sudayana@undiksha.ac.id; wiratmaja@undiksha.ac.id*; novia.k@undiksha.ac.id

ABSTRACT/ABSTRAK

The current unavailability of learning media, specifically an inverter-technology split AC trainer, for refrigeration engineering material at SMK Negeri 3 Singaraja has led to significant difficulties for most students in understanding the working principles of split AC systems during the learning process. This research aims to develop a trainer learning medium and assess its feasibility and practicality. This study was conducted using the 4-D (Four-D Model) development model. The data analysis results indicate that this inverter-technology split AC trainer is highly feasible, based on product design expert assessments with an average percentage of 91.81% and manufacturing expert assessments with an average percentage of 91.25%. Furthermore, this inverter-technology split AC trainer learning medium is highly practical, based on respondent assessments from small groups with an average percentage of 88.21% and large groups with an average percentage of 89.68%. Therefore, it can be concluded that this trainer is highly feasible and practical for use as a demonstration learning medium, especially for students at SMK Negeri 3 Singaraja.

Belum tersedianya media pembelajaran khususnya *trainer* AC Split dengan teknologi inverter pada materi teknik pendingin di SMK Negeri 3 Singaraja membuat sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam memahami sistem kerja AC Split dalam proses pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran *trainer* yang akan diuji tingkat kelayakan dan kepraktisannya. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan model pengembangan 4-D (*Four-D Model*). Hasil analisis data menunjukkan bahwa *trainer* AC split dengan teknologi inverter ini mempunyai kualifikasi sangat layak berdasarkan dari penilaian ahli desain produk dengan presentase rata-rata 91,81% dan ahli manufaktur dengan presentase rata-rata 91,25%. Selain itu media pembelajaran *trainer* AC split dengan teknologi inverter ini mempunyai kriteria sangat praktis berdasarkan dari penilaian responden pada kelompok kecil dengan persentase rata-rata 88,21% dan pada kelompok besar dengan presentase rata-rata 89,68% sehingga dapat disimpulkan bahwa *trainer* ini sangat layak dan praktis digunakan pada sebagai media pembelajaran demonstrasi khususnya bagi siswa SMK Negeri 3 Singaraja.

ARTICLE INFO

Article History:
Submitted/Received
23 Jun 2025

First Revised
29 Jun 2025

Accepted
30 Jun 2025

Online Date
01 Jul 2025

Publication Date
30 Jun 2025

Keywords:
trainer; 4-D Model; product feasibility level; product practicality level.

Kata kunci:
trainer; 4-D Model; Tingkat kelayakan produk; tingkat kepraktisan produk

Lampiran 12. HAKI



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC002025062756, 10 Juni 2025

Pencipta

Nama : **Made Eva Sudayana, I Gede Wiratmaja S.T., M.T. dkk**

Alamat : **Banjar Dinas Desa, Desa Bebetin, Sawan, Kab. Buleleng, Bali, 81171**

Kewarganegaraan : **Indonesia**

Pemegang Hak Cipta

Nama : **Fakultas Teknik dan Kejuruan Universitas Pendidikan Ganesha**

Alamat : **Kampus FTK Desa Jinengdalem, Buleleng, Kab. Buleleng, Bali, 81116**

Kewarganegaraan : **Indonesia**

Jenis Ciptaan : **Modul**

Judul Ciptaan : **Media Trainer AC Split Dengan Teknologi Inverter**

Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : **9 Juni 2025, di Singaraja**

Jangka waktu perlindungan : **Berlaku selama 50 (lima puluh) tahun sejak Ciptaan tersebut pertama kali dilakukan Pengumuman.**

Nomor Pencatatan : **000903017**

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.
Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.



a.n. MENTERI HUKUM
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
u.b
Direktur Hak Cipta dan Desain Industri



Agung Damarsasongko.SH.,MH.
NIP. 196912261994031001



Balai Besar
Sertifikasi
Elektronik

Disclaimer:

1. Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, Menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.
2. Surat Pencatatan ini telah disegel secara elektronik menggunakan segel elektronik yang diterbitkan oleh Balai Besar Sertifikasi Elektronik, Badan Siber dan Sandi Negara.
3. Surat Pencatatan ini dapat dibuktikan keasliannya dengan memindai kode QR pada dokumen ini dan informasi akan ditampilkan dalam browser.

Lampiran 13. KDN (Kutipan Daftar Nilai)



UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA

Alamat : Jalan Udayana No. 11 Singaraja, Bali • Telp.: (0362) 22570 • Fax.: (0362) 25735

Website : <https://undiksha.ac.id> • Email : humas@undiksha.ac.id

KUTIPAN DAFTAR NILAI (KDN)

Nama : Made eva sudayana
 Tempat / Tanggal Lahir : Sekumpul / 27 April 2003
 Nomor Induk : 2115071043
 Fakultas : Fakultas Teknik dan Kejuruan
 Jurusan / Program Studi : Jurusan Teknologi Industri / Pendidikan Teknik Mesin (PTM) (S1)

NO.	MATA KULIAH	K	N	K/N	SM/TH.	NO.	MATA KULIAH	K	N	K/N	SM/TH.
1	PANCASILA	2	4	8	01/20/22	32	TEKNIK PERAWATAN MESIN PENDINGIN	2	3,75	7,5	03/22/23
2	BAHASA INDONESIA	2	3,25	6,5	01/20/22	33	POMPA KALOR	2	3,75	7,5	03/22/23
3	TEORI HUKUM	2	3,25	6,5	01/20/22	34	PERANGKATAN SISTEM REFRIGERASI	2	3,25	6,5	03/22/23
4	MATEMATIKA TEKNIK	2	3,25	6,5	01/20/22	35	AC CENTRAL	2	3,75	7,5	04/23/24
5	FISIKA TEKNIK	2	3	6	01/20/22	36	MANAJEMEN ENERGI	2	3,75	7,5	04/23/24
6	PENGENALAN KOMPUTER	2	4	8	01/20/22	37	MAGANG 2	14	4	56	04/23/24
7	MENGAMBIK TEKNIK	2	3,75	7,5	01/20/22	38	E-COMMERCE	3	4	12	04/23/24
8	KIMIA TEKNIK	2	3,75	7,5	01/20/22	39	TECHNOPRENEURSHIP	3	4	12	04/23/24
9	WAWASAN KEPENDIDIKAN	2	3,25	6,5	01/20/22	40	PENDIDIKAN AGAMA HINDU	2	4	8	05/23/24
10	PERKEMBANGAN PESERTA DIDIK	2	3	6	01/20/22	41	BAHASA INGGRIS	2	4	8	05/23/24
11	STATISTIKA	2	3	6	02/22/23	42	PENDIDIKAN KEWARGANEGARAAN	2	4	8	05/23/24
12	PERPENDAHAN PANAS	2	3	6	02/22/23	43	PENGUKURAN TEKNIK	2	3	6	05/23/24
13	PROSES TEKNIK MANUFAKTUR	2	3,25	6,5	02/22/23	44	MENGAMBIK MESIN	3	3,25	9,75	05/23/24
14	PRAKTEK PROSES TEKNIK MANUFAKTUR	2	3	6	02/22/23	45	ILMU BAHAN	2	3,75	7,5	05/23/24
15	DASAR-DASAR TEKNIK OTOMOTIF	2	4	8	02/22/23	46	MEKANIKA TEKNIK	3	2,75	8,25	05/23/24
16	PRAKTEK DASAR-DASAR TEKNIK OTOMOTIF	2	4	8	02/22/23	47	TERMODINAMIKA	2	3,25	6,5	05/23/24
17	TEKNIK PENDINGIN	2	3,75	7,5	02/22/23	48	MEKANIKA FLUIDA	2	2,75	5,5	05/23/24
18	PRAKTEK TEKNIK PENDINGIN	2	3,25	6,5	02/22/23	49	PELAJARAN DAN PEMBELAJARAN	2	3,75	7,5	05/23/24
19	KESSELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA	2	2,75	5,5	02/22/23	50	TELAH KURIKULUM	2	3,75	7,5	05/23/24
20	STRATEGI DAN DESAIN PEMBELAJARAN	2	3,75	7,5	02/22/23	51	MANAJEMEN DAN KEPIMPINAN	3	4	12	06/24/25
21	ASISSEMEN DAN EVALUASI PEMBELAJARAN	2	3,25	6,5	02/22/23	52	TEKNIK LISTRIK DAN ELEKTRONIKA	2	3,75	7,5	06/24/25
22	PENDIDIKAN KEJURUAN	2	3	6	02/22/23	53	ELEMEN MESIN	2	4	8	06/24/25
23	KINEMATIKA DAN DINAMIKA	2	3,25	6,5	03/22/23	54	KARYA TEKNOLOGI TEKNIK PENDINGIN	2	4	8	06/24/25
24	MANAJEMEN INDUSTRI	2	4	8	03/22/23	55	PJP 1	2	4	8	06/24/25
25	MESIN KONVERSI ENERGI	2	4	8	03/22/23	56	PJP 2	8	4	32	06/24/25
26	KEMERKASAAN	2	4	8	03/22/23	57	KKN KEPENDIDIKAN	4	4	16	06/24/25
27	METODOLOGI PENELITIAN	2	3,75	7,5	03/22/23	58	PJLUMING	2	4	8	07/24/25
28	PEMBELAJARAN MIKRO	2	4	8	03/22/23	59	REFRIGERASI TERAPAN	2	4	8	07/24/25
29	TEKNIK PENGONDISIAN UDARA	2	3,25	6,5	03/22/23	60	SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI	1	4	4	07/24/25
30	AIR CONDITIONER (AC) MOBIL	2	3	6	03/22/23	61	SKRIPSI	6	0	0	07/24/25
31	PRAKTIKUM AIR CONDITIONER (AC) MOBIL	2	4	8	03/22/23						
TOTAL KREDIT		: 150 SKS									
IP KUMULATIF		: 3,51									



Dokumen ini diciptakan secara elektronik berdasarkan data pada Sistem Informasi Akademik dan ditandatangani secara elektronik menggunakan tanda tangan BSR-E-BSSN

Tanggal dokumen diciptakan:
16 Juli 2025



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetakannya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSR-E-BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile V-VerDS oleh BSR-E
- Cetak dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.



Lampiran 14. Riwayat Hidup



Made Eva Sudayana merupakan seorang laki-laki yang lahir pada 27 April 2003 di Desa Sekumpul. Penulis merupakan anak ke-dua dari tiga bersaudara. Penulis berdomisili di Banjar Dinas Desa, Desa Bebetin, kecamatan Sawan, Kabupaten Buleleng, Provinsi Bali. Penulis menempuh pendidikan pertama di SD Negeri 1 Bebetin pada tahun 2009 – 2015, kemudia melanjutkan pendidikan ke SMP Negeri 3 Singaraja 2015 – 2018, selanjutnya penulis menempuh pendidikan di SMK Negeri 3 Singaraja dengan mengambil jurusan Teknik Kendaraan Ringan Otomotif 2018 -2021. Pada tahun 2021 penulis menempuh jenjang pendidikan strata 1 di Universitas Pendidikan Ganesha dengan mengambil Program Studi Pendidikan Teknik Mesin.