

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN *TRAINER KIT* PLTS SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN MATA KULIAH ENERGI
BARU TERBARUKAN
(STUDI PADA PRODI PENDIDIKAN TEKNIK
ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK UNJ)**



*Mencerdaskan dan
Memartabatkan Bangsa*

DISUSUN OLEH :

**ABDUL MALIK
1501619042**

**PROGRAM STUDI S1 PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2024**

**RANCANG BANGUN *TRAINER KIT* PLTS SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN MATA KULIAH ENERGI
BARU TERBARUKAN
(STUDI PADA PRODI PENDIDIKAN TEKNIK
ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK UNJ)**

Abdul Malik

Dosen Pembimbing: Drs. Readysal Monatun, M.Pd., Moch. Djaohar, M.Sc

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk (1) menghasilkan *trainer kit* PLTS, (2) menguji dan mengetahui unjuk kerja *trainer kit* PLTS sebagai media pembelajaran pada mata kuliah energi baru terbarukan di Prodi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Jakarta. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development*, dengan model pengembangan ADDIE, namun dalam penelitian ini tidak sampai tahap evaluasi. Pada penelitian ini terdiri dari tahap *analysis, design, development, dan implementations*. Dari hasil pengembangan dengan menggunakan model tersebut, Penelitian ini menghasilkan *Trainer kit* PLTS dan modul praktikum sebagai pendamping media pembelajaran. Hasil penelitian uji unjuk kerja *trainer* dilakukan dengan menguji secara keseluruhan *trainer kit* PLTS. Pengujian meliputi pengujian mandiri dengan menguji setiap komponen *trainer kit* PLTS (*Test Case*), dan uji coba penggunaan oleh mahasiswa secara terbatas. Dari hasil pengujian mandiri, *trainer kit* dapat bekerja dengan baik. Hasil uji coba pemakaian oleh 15 orang mahasiswa ditinjau dari tiga aspek yaitu: (1) aspek materi mendapatkan persentase skor 81,67%; (2) aspek teknis mendapatkan persentase skor 85,00%; (3) aspek estetika mendapatkan persentase skor 81,25%. Total penilaian semua aspek mendapatkan persentase skor 82,64% dengan kategori “sangat baik”. Dari hasil persentase secara keseluruhan dapat diartikan bahwa unjuk kerja *trainer kit* PLTS sangat baik dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran mata kuliah Energi Baru Terbarukan pada Prodi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Kata kunci: *Trainer Kit*, PLTS, Energi Baru Terbarukan, Media Pembelajaran

**DESIGN AND BUILD A SOLAR POWER PLANT TRAINER KIT AS A
LEARNING MEDIUM FOR ENERGY COURSES
NEW RENEWABLE
(STUDY ON ENGINEERING EDUCATION STUDY PROGRAM
ELECTRICAL FACULTY OF ENGINEERING UNJ)**

Abdul Malik

Supervisor: Drs. Readysal Monatun, M.Pd., Moch. Djaohar, M.Sc

ABSTRACT

The purpose of this study is to (1) produce solar PV trainer kits, (2) test and find out the performance of solar PV trainer kits as a learning medium in the new and renewable energy course at the Electrical Engineering Education Study Program, State University of Jakarta. This study uses the Research and Development method, with the ADDIE development model, but in this study it does not reach the evaluation stage. This study consists of the analysis, design, development, and implementations stages. From the results of development using this model, this research produced a solar PV trainer kit and a practicum module as a companion to the learning media. The results of the trainer performance test research were carried out by testing the entire PLTS trainer kit. Testing includes self-testing by testing each component of the solar PV trainer kit (Test Case), and limited use trials by students. From the results of the self-testing, the trainer kit can work well. The results of the trial use by 15 students were reviewed from three aspects, namely: (1) the material aspect got a score percentage of 81.67%; (2) the technical aspect got a score percentage of 85.00%; (3) the aesthetic aspect received a score percentage of 81.25%. The total assessment of all aspects received a score percentage of 82.64% with the category of "excellent". From the overall percentage results, it can be interpreted that the performance of the solar PV trainer kit is very good and can be used as a learning medium for the New and Renewable Energy course at the Electrical Engineering Education Study Program, Faculty of Engineering, State University of Jakarta.

Keywords: Trainer Kit, Solar Power Plant, New and Renewable Energy, Learning Media

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI


Judul : RANCANG BANGUN TRAINER KIT PLTS SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN MATA KULIAH ENERGI BARU TERBARUKAN
(STUDI PADA PRODI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK UNJ)

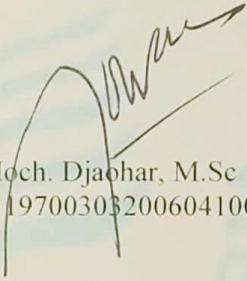
Penyusun : Abdul Malik
NIM : 1501619042
Tanggal Ujian : Rabu, 17 Juli 2024

Disetujui oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II


Drs. Readysal Monantun, M.Pd
NIP. 196608141991021001



Moch. Djaohar, M.Sc
NIP. 197003032006041001

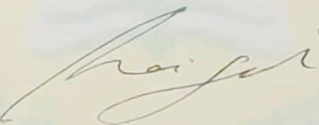
Pengesahan Panitia Ujian Skripsi :

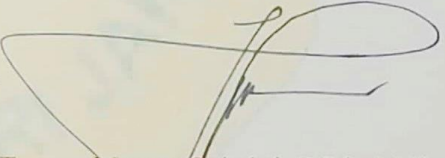
Ketua Penguji

Anggota Penguji I

Anggota Penguji II

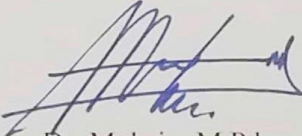

Dr. Daryanto, M.T
NIP. 196307121992031002


Nur Hanifah Yuninda, M.T
NIP. 198206112008122001


Massus Subekti, S.Pd., M.T
NIP. 197809072003121002

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektro


Dr. Muksin, M.Pd.
NIP. 197105201999031002

LEMBAR PERNYATAAN ORIGINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar Pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 25 Juli 2024

Yang membuat pernyataan



Abdul Malik
NIM. 1501619042

*Mencerdaskan dan
Memartabatkan Bangsa*



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Abdul Malik
NIM : 1501619042
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknik / Pendidikan Teknik Elektro
Alamat email : dul.malik073@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

RANCANG BANGUN TRAINER KIT PLTS SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN
MATA KULIAH ENERGI BARU TERBARUKAN (STUDI PADA PRODI PENDIDIKAN
TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK UNJ)


Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 31 Juli 2024

Penulis


(Abdul Malik)

KATA PENGANTAR

Puji Syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis berkesempatan untuk menyelesaikan penelitian yang berjudul “Rancang Bangun *Trainer Kit* PLTS sebagai Media Pembelajaran Mata Kuliah Energi Baru Terbarukan (Studi Pada Prodi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNJ)”. Penelitian ini tidak mungkin selesai tanpa bantuan, bimbingan, dan dukungan serta do’a dari berbagai pihak, oleh sebab itu dengan rasa hormat penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua Orang Tua penulis terkhusus untuk **IBU** yang selalu memberikan dukungan secara moril dan materil;
2. Saudari Perempuan Penulis yang selalu memotivasi & sigap membantu;
3. Bapak Dr. Muksin, S.Pd., M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta;
4. Bapak Drs. Readysal Monatun, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta masukan dalam penyusunan skripsi ini sehingga penulis dapat menyelesaikannya dengan sangat baik;
5. Bapak Moch. Djaohar, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta masukan dalam penyusunan skripsi ini sehingga penulis dapat menyelesaikannya dengan sangat baik;
6. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Pendidikan Teknik Elektro yang telah memberikan ilmunya selama perkuliahan;
7. Egi Noruza, Raihan, Fadli, Indra dan Penghuni grup lodelope serta Kawan seperjuangan yang selalu membantu dalam kelancaran penyusunan skripsi.

Penulis memohon maaf apabila terdapat kesalahan dalam penyusunan skripsi ini, karena masih jauh dari kata sempurna. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan khususnya bagi penulis.

Jakarta, 25 Juli 2024



Abdul Malik

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN ORIGINALITAS	i
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Rumusan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kerangka Teori.....	6
2.1.1 Rancang Bangun.....	6
2.1.2 Media Pembelajaran	6
2.1.3 <i>Trainer Kit</i>	8
2.1.4 <i>Photovoltaic Cell (PV)</i>	13
2.1.5 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	14
2.1.6 <i>Trainer Kit</i> PLTS.....	17
2.1.7 Modul Pembelajaran <i>Trainer Kit</i>	29
2.1.8 Mata Kuliah Energi Baru Terbarukan	33
2.2 Penelitian yang Relevan	35
2.3 Kerangka Berfikir.....	37
BAB III METODE PENELITIAN.....	39
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	39
3.2 Metode Penelitian.....	39
3.3 Prosedur Penelitian.....	40
3.3.1 Tahap Analisis (<i>Analysis</i>).....	41

3.3.2	Tahap Desain (<i>Design</i>)	42
3.3.3	Tahap Pengembangan (<i>Development</i>)	43
3.3.4	Tahap Implementasi (<i>Implementation</i>).....	43
3.4	Teknik Pengumpulan Data	43
3.4.1	Observasi.....	43
3.4.2	Angket (Kuesioner)	43
3.5	Kisi-Kisi dan Instrumen Penelitian	44
3.5.1	Instrumen Pengujian Mandiri	44
3.5.2	Instrumen Uji Coba Penggunaan Terbatas	46
3.6	Teknik Analisis Data	46
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		49
4.1	Hasil Penelitian.....	49
4.1.1	Analisis (<i>Analysis</i>).....	51
4.1.2	Desain (<i>Design</i>)	52
4.1.3	Pengembangan (<i>Development</i>)	55
4.1.4	Implementasi (<i>Implementation</i>).....	64
4.2	Pembahasan	65
4.2.1	Hasil rancang bangun <i>Trainer Kit</i> PLTS.....	65
4.2.2	Unjuk Kerja <i>Trainer Kit</i> Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		66
5.1	Kesimpulan.....	66
5.2	Keterbatasan Produk.....	66
5.3	Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA		68
LAMPIRAN-LAMPIRAN		71

*Mencerdaskan dan
Memartabatkan Bangsa*

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Lampiran	Halaman
1	Surat Permohonan Izin Penelitian	72
2	Hasil observasi dan kuesioner tahap analisis	73
3	Spesifikasi <i>Trainer</i> (<i>Datasheet</i> Komponen)	76
4	RPS Mata Kuliah Energi Baru Terbarukan	83
5	Modul Praktikum <i>Trainer Kit</i> PLTS	92
6	Uji Coba Terbatas	127
7	Sampel Hasil Respon Mahasiswa	130
8	Analisis Respon Pengguna (Mahasiswa)	133
9	Pengujian Mandiri <i>Trainer Kit</i> PLTS	135
10	Dokumentasi Pembuatan <i>Trainer Kit</i>	136

*Mencerdaskan dan
Memartabatkan Bangsa*

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
2.1	Konstruksi <i>Photovoltaic</i>	14
2.1	Skema PLTS <i>Off Grid</i>	15
2.3	Skema PLTS <i>On Grid</i>	16
2.4	Skema PLTS <i>Hybrid</i>	17
2.5	<i>Mono-crystalline</i>	18
2.6	<i>Polycrystalline</i>	19
2.7	<i>Thin Film Photovoltaic</i>	19
2.8	SCC PWM	21
2.9	SCC MPPT	22
2.10	Aki Kering	22
2.11	Inverter <i>Off Grid</i>	24
2.12	Inverter <i>On Grid</i>	24
2.13	Amperemeter Analog	25
2.14	Amperemeter Digital	26
2.15	Voltmeter Analog	27
2.16	Voltmeter Digital	28
2.17	Energi Meter Digital	28
2.18	MCB	29
2.19	Diagram Alir Penggunaan Trainer Kit PLTS	33
2.20	Diagram Kerangka Berpikir	38
3.1	Langkah-langkah Model Pengembangan ADDIE	40
3.2	Prosedur Penelitian ADDIE	41
4.1	Desain Dimensi Box <i>Trainer Kit</i> PLTS	53
4.2	Desain <i>Trainer Kit</i> PLTS	53
4.3	Tata Letak Komponen <i>Trainer Kit</i> PLTS	54
4.4	Gambar Sampul Modul Praktikum	55
4.5	Hasil <i>Trainer Kit</i>	56

4.6	(a) Hasil <i>Trainer</i> Tampak Atas (b) Hasil <i>Trainer</i> Tampak Atas Bagian Dalam	56
4.7	Hasil Tata Letak Komponen dan <i>port Input</i> dan <i>Output Trainer Kit</i>	58
4.8	Hasil <i>Trainer</i> Tampak Depan	58
4.9	(a) Hasil <i>Trainer</i> Tampak Kanan (b) Desain Trainer Tampak Kiri	59



*Mencerdaskan dan
Memartabatkan Bangsa*

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran	Halaman
1	Surat Permohonan Izin Penelitian	72
2	Hasil observasi dan kuesioner tahap analisis	73
3	Spesifikasi <i>Trainer</i> (<i>Datasheet</i> Komponen)	76
4	RPS Mata Kuliah Energi Baru Terbarukan	79
5	Modul Praktikum <i>Trainer Kit</i> PLTS	82
6	Uji Coba Terbatas	91
7	Hasil Respon Mahasiswa Sampel	98
8	Pengujian Mandiri <i>Trainer Kit</i> PLTS	130



*Mencerdaskan dan
Memartabatkan Bangsa*