

LAPORAN AKHIR
PROGRAM DANA PADANAN KAMPUS VOKASI
(MATCHING FUND VOKASI) 2022

SIMULATOR SISTEM PLTS

Ahmad Rizal Sultan, S.T., M.T., Ph.D
(Politeknik Negeri Ujung Pandang)

Direktorat Akademik Pendidikan Tinggi Vokasi
Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi
2022

RINGKASAN REKACIPTA/INOVASI

Nama Ketua Pelaksana	Ahmad Rizal Sultan, S.T., M.T., Ph.D
Asal PTV	Politeknik Negeri Ujung Pandang
Judul rekacipta	SIMULATOR SISTEM PLTS
Tema rekacipta	<input type="radio"/> Tematik khusus (jika memilih ini, lanjut ke pilihan ***) <input checked="" type="checkbox"/> Umum
Tematik khusus rekacipta ***)	<input type="radio"/> Ekonomi Hijau <input type="radio"/> Ekonomi Biru <input type="radio"/> Ekonomi Digital <input type="radio"/> Pengembangan Pariwisata <input type="radio"/> Kemandirian Kesehatan
Mitra Kerjasama	PT PLN Nusantara Power
Dana dari Mitra	IDR 179.870.000
	<input type="radio"/> Tunai, IDR xxx <input type="radio"/> in kind, 179.870.000 , dalam bentuk, Honorarium/Insentif IDR 5.000.000, Biaya Operasional IDR 49.870.000, dan Biaya Produksi non alat IDR80.000.000
Nomor dan Tanggal PKS dengan Mitra yang terdaftar di Kedaireka (nomor dari PTV)	Nomor: B/1/PL10/HK.05.00/2022 Tanggal: 27 Januari 2022
Dana DIKSI	IDR 179.870.000
Nomor dan Tanggal Kontrak dengan DIKSI	Nomor: 406/PKS/D.D4/ PPK.01APTV/VIII/2022 Tanggal: 2 Agustus 2022
Jumlah Dosen yang terlibat	8 orang
Jumlah Mahasiswa yang terlibat	5 orang

DAFTAR ISI

RINGKASAN REKACIPTA/INOVASI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
DAFTAR ISI	iv
RINGKASAN EKSEKUTIF.....	v
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Perumusan Masalah	1
1.2 Latar Belakang dan Urgensi Reka Cipta.....	1
1.3 Tujuan dan Manfaat Program	3
BAB II REKACIPTA	5
2.1 Deskripsi Rekacipta	5
2.2 Kontribusi Rekacipta	9
2.2.1 Transformasi Rekacipta terhadap Pembelajaran.....	9
2.2.2 Kontribusi Mitra terhadap Rekacipta.....	10
BAB III PELAKSANAAN AKTIVITAS DAN PENUNJANG REKACIPTA	18
3.1 Rincian Aktivitas.....	18
3.2 Penunjang Rekacipta	19
3.3 Capaian Luaran dan Indikator Kinerja.....	22
3.3.1 Rekacipta dan rencana pembelajaran berbasis produk.....	22
3.3.2 Keterlibatan mahasiswa dalam pengembangan rekacipta dan dampak yang diharapkan.....	36
3.3.3 Analisis terhadap ketercapaian atau ketidaktercapaian indikator kinerja.....	36
BAB IV REKAPITULASI PENGGUNAAN DANA	39
4.1 Penggunaan Dana Matching Fund Vokasi.....	39
4.2 Pencatatan Aset	41
4.2.1 Pencatatan Aset.....	41
4.2.2 Perhitungan Fisik Kegiatan dan Keuangan.....	44
BAB V EVALUASI PELAKSANAAN PROGRAM.....	46
5.1 Lesson Learned Pelaksanaan.....	46
5.2 Rencana Internalisasi	46
5.3 Keberlanjutan.....	46
BAB VI PENUTUP	47
LAMPIRAN	48

RINGKASAN EKSEKUTIF

Matching Fund adalah bentuk nyata dukungan dari Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemdikbudristek) Republik Indonesia untuk penciptaan kolaborasi dan sinergi strategis antara Insan Perguruan Tinggi (lembaga perguruan tinggi) dengan pihak Mitra. Insan PT ataupun industri dapat mendaftarkan rekacipta mereka pada kedaireka. Program Studi D4 Teknik Listrik Politeknik Negeri Ujung Pandang merupakan insan PT yang membuat rekacipta dengan PT. PLN Nusantara Power (PT. PJB) bersinergi dalam mengusulkan rekacipta berjudul Simulator Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya. Rekacipta yang diusulkan ini merupakan sebuah sistem PLTS skala kecil dengan kapasitas 1 kW yang dapat menyimulasikan semua konfigurasi sistem PLTS yang ada. Tujuan dari pengembangan simulator ini adalah untuk memenuhi kebutuhan program studi maupun mitra dalam proses pembelajaran maupun sertifikasi kompetensi bidang PLTS. Simulator yang telah dihasilkan melalui program ini terdiri atas 2 blok yaitu blok komponen dan blok *plug and play*. Pada blok komponen ini, semua komponen pada sebuah konfigurasi sistem PLTS diletakkan pada bagian ini. Sedangkan pada blok *plug and play* merupakan tempat untuk merangkai konfigurasi sistem PLTS yang diinginkan.

Luaran dari pelaksanaan program ini adalah berupa produk (simulator sistem PLTS), artikel ilmiah yang telah diaccepted pada Jurnal Protek, paten yang telah disubmit, transformasi pembelajaran berbasis PBL yang terdiri dari 2 mata kuliah, yaitu Mata Kuliah Pembangkit dan Energi Terbarukan dan Mata Kuliah Praktikum Pembangkit dan Penyaluran STL. Pencapaian IKU dalam pelaksanaan kegiatan ini adalah IKU 4 yang diperoleh melalui luaran instruksi kerja. IKU 5 yang diperoleh melalui luaran Simulator, Paten dan Artikel ilmiah. IKU 6 yang diperoleh dari luaran Transformasi Pembelajaran.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Perumusan Masalah

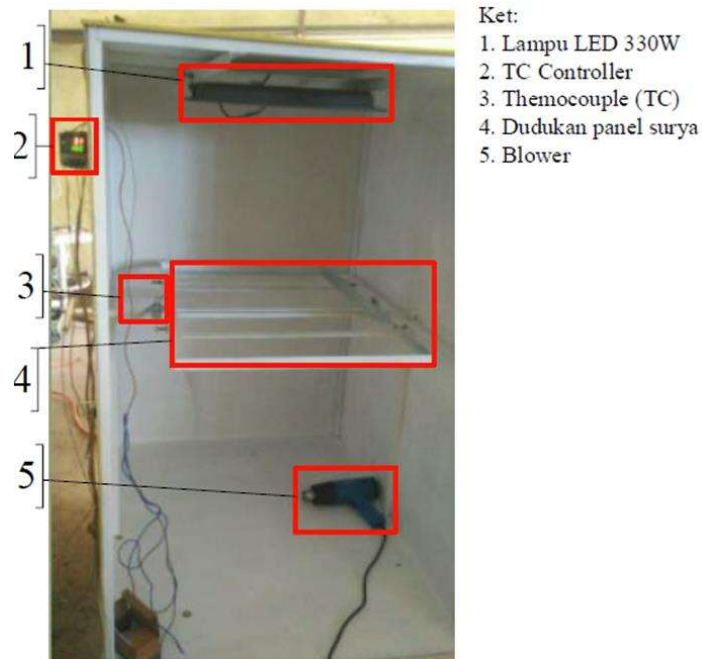
Potensi energi energi surya/matahari di Indonesia totalnya mencapai 3294.4 GWp. Sementara pemanfaatan energi surya sendiri saat ini baru sekitar 194 MW. Pemanfaatan energi matahari menjadi energi listrik adalah dengan menggunakan teknologi fotovoltaik atau panel surya. Menggunakan teknologi ini, energi matahari dapat dikonversi langsung menjadi energi listrik yang umumnya dikenal dengan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Dalam PP nomor 79 tahun 2014, disebutkan bahwa bauran energi baru dan terbarukan paling sedikit 23% dan 31% pada tahun 2050 dalam energi nasional. Agar mencapai hal tersebut Kementerian ESDM dalam Rencana Strategis Energi Nasional, PLTS menjadi program prioritas Kementerian ESDM sebagai strategi menggenjot bauran energi baru dan energi terbarukan (EBT) 23% pada tahun 2025.

Pengembangan PLTS membutuhkan modal yang besar, karena teknologinya yang masih relatif mahal. Selain membutuhkan modal yang besar, dalam proses perencanaan, pembangunan dan pemasangan, pemeriksaan dan pengujian, pengoperasian dan pemeliharaan membutuhkan tenaga yang kompeten. Sertifikasi kompetensi bidang ketenagalistrikan dikeluarkan oleh PPSDM Kementerian ESDM RI. Sertifikasi kompetensi diperlukan untuk memenuhi ketentuan Keselamatan ketenagalistrikan (Andal, Aman & Ramah Lingkungan) sesuai dengan amanat UU No. 30 tahun 2009 tentang ketenagalistrikan. Pada saat ini PT. PJB tengah mengembangkan PLTS 145 MWac PLTS terapung di Cirata dan memiliki komitmen untuk membangun PLTS terpusat lainnya di seluruh Indonesia baik on-grid dan off-grid. Pengembangan tersebut tentunya akan membutuhkan tenaga yang kompeten. Kemudian PT.PJB dan PNUP telah mempunyai MoU dalam Kerjasama pelatihan, Komersialisasi Kekayaan Intelektual dan pengembangan usaha lainnya.

1.2 Latar Belakang dan Urgensi Reka Cipta

Modul sistem PLTS yang akan dikembangkan meliputi semua jenis PLTS yaitu DC Solar Home System (SHS), PLTS off Grid, PLTS off Grid Hybrid, PLTS off Grid Hybrid (PV & Genset) dengan Transfer Switch, Hybrid (PLTS, Genset dan Grid) dengan Transfer Switch maupun PLTS on Grid. Modul yang akan dikembangkan ini sifat dapat plug and play jika digunakan untuk pembelajaran. Jika digunakan sebagai uji kompetensi dapat dilakukan dengan melakukan wiring langsung. Dengan demikian modul ini akan lebih efektif, karena dengan 2 tujuan yang berbeda dapat langsung digunakan dalam 1 modul.

Kegiatan yang telah dilakukan yang berhubungan dengan program ini adalah penelitian yang berupa simulator panel surya. Simulator ini dapat digunakan untuk mengukur karakteristik dari panel surya yang berupa pengaruh iradiasi dan suhu terhadap keluaran panel surya (arus dan tegangan). Modul ini telah digunakan mahasiswa dalam proses kegiatan perkuliahan Praktikum Pembangkit dan Penyaluran Tenaga Listrik. Simulator panel surya ini dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. Simulator panel surya

Saat ini simulator panel surya ini sedang dikembangkan untuk mengotomatisasi dalam memvariabelkan iradiasi dan suhu. Simulator yang sebelumnya dalam mengatur iradiasi dan suhu masih dilakukan secara manual dengan mengatur sumber tegangan melalui regulator tegangan. Hal lain yang dikembangkan dari simulator ini adalah pengaturan sudut kemiringan panel surya secara otomatis.

Selain simulator panel surya yang dijelaskan sebelumnya kegiatan lain yang telah dikembangkan yang berkaitan dengan program ini adalah simulator PLTS off-grid. Simulator ini juga telah digunakan sebagai modul Praktikum Pembangkit dan Energi Terbarukan. Simulator ini terdiri dari Panel Surya Monokristal 320 WP, SCC PWM 10A, Baterai Lead Acid 12 V, 20 Ah, Dimer AC 300 W, Inverter 1000 W, alat ukur AC dan DC, dan beban AC maupun DC. Modul ini dapat menyimulasikan sistem PLTS jenis SHS dan PLTS Off-grid skala mini. Modul ini menggunakan sistem plug and play dalam penggunaannya. Model simulator PLTS ini dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2. Simulator PLTS

Program ini mengembangkan simulator PLTS seperti pada Gambar 3, dengan jenis konfigurasi PLTS yang lebih banyak lagi, meliputi PLTS off Grid Hybrid, PLTS off Grid Hybrid (PV & Genset) dengan Transfer Switch, Hybrid (PLTS, Genset dan Grid) dengan Transfer Switch maupun PLTS on Grid. Sistem yang digunakan sebagai media pembelajaran tetap menggunakan plug and play sedangkan untuk sertifikasi kompetensi dengan sistem instalasi (wiring) langsung.

Untuk menunjang pengembangan kompetensi terkait PLTS dan sistem pendukungnya, maka perlu dibuat laboratorium PLTS sebagai sarana untuk mempelajari ataupun sertifikasi dari perencanaan, pembangunan dan pemasangan, pemeriksaan dan pengujian, pengoperasian dan pemeliharaan PLTS dan sistem pendukungnya melalui simulasi dengan modul yang sesuai dengan kondisi aktual di lapangan.

1.3 Tujuan dan Manfaat Program

Tujuan dari program ini adalah membangun modul sistem PLTS yang dapat menyimulasikan semua jenis PLTS. Modul ini dapat dijadikan sebagai media pembelajaran untuk mahasiswa maupun sertifikasi kompetensi tenaga teknik sistem PLTS mulai proses perencanaan, pembangunan dan pemasangan, pemeriksaan dan pengujian, pengoperasian dan pemeliharaan. Sedangkan manfaat yang diperoleh dari hasil program ini dapat dilihat pada tabel berikut.

No.	PTPPV	DUDI
1.	Meningkatkan jumlah luaran penelitian dan pengabdian kepada masyarakat per dosen, yang berhasil mendapatkan rekognisi internasional atau diterapkan oleh masyarakat	Mendapatkan solusi yang efektif dan efisien dalam proses pembelajaran dan sertifikasi kompetensi
2.	Meningkatkan persentase mata kuliah program studi program sarjana yang menggunakan pendekatan	

	pemecahan kasus (<i>case method</i>) atau <i>project-based learning</i> sebagai bobot evaluasi	
--	--	--

BAB II REKACIPTA

2.1 Deskripsi Rekacipta

Program ini mengembangkan simulator PLTS seperti pada Gambar 3, dengan jenis konfigurasi PLTS yang lebih banyak lagi, meliputi PLTS off Grid Hybrid, PLTS off Grid Hybrid (PV & Genset) dengan Transfer Switch, Hybrid (PLTS, Genset dan Grid) dengan Transfer Switch maupun PLTS on Grid. Sistem yang digunakan sebagai media pembelajaran tetap menggunakan plug and play sedangkan untuk sertifikasi kompetensi dengan sistem instalasi (wiring) langsung. Simulator PLTS yang dibuat dalam program ini dapat di lihat pada Gambar 4.



(a)



(b)

Gambar 3. Pengembangan Simulator PLTS

Simulator yang telah dihasilkan melalui program ini terdiri atas 2 blok yaitu blok komponen dan blok *plug and play*. Pada blok komponen ini, semua komponen pada sebuah konfigurasi sistem PLTS diletakkan pada bagian ini. Sedangkan pada blok *plug and play* merupakan tempat untuk merangkai konfigurasi sistem PLTS yang

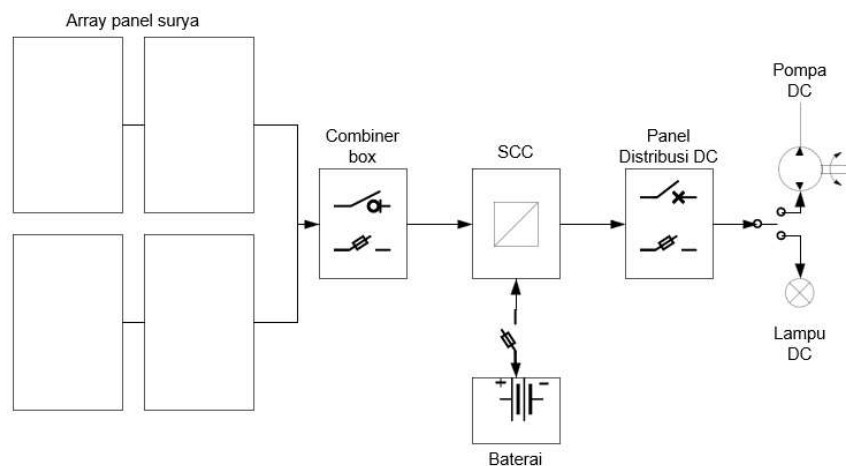
diinginkan. Konfigurasi sistem PLTS yang dimungkinkan untuk disimulasikan adalah berikut ini.

Solar Home System dengan beban DC

Deskripsi; SHS merupakan sebuah sistem PV yang sederhana, yang umumnya diaplikasikan langsung pada rumah tangga yang tidak mempunyai jaringan listrik. SHS mempunyai kapasitas kecil yaitu < 100 Wp atau produksi energi harian sekitar > 400 Wh.

Prinsip kerja; Panel surya akan mengonversi iradiasi matahari menjadi energi listrik yang kemudian disalurkan melalui penghantar. Energi listrik tersebut kemudian disimpan pada baterai melalui perangkat SCC. SCC ini mempunyai fungsi sebagai perangkat pelindung baterai terhadap pengisian dan pemakaian yang berlebihan. Beban DC (lampu dan atau pompa) akan beroperasi apabila kondisi tegangan yang diatur pada SCC terpenuhi.

Diagram skematis untuk modul



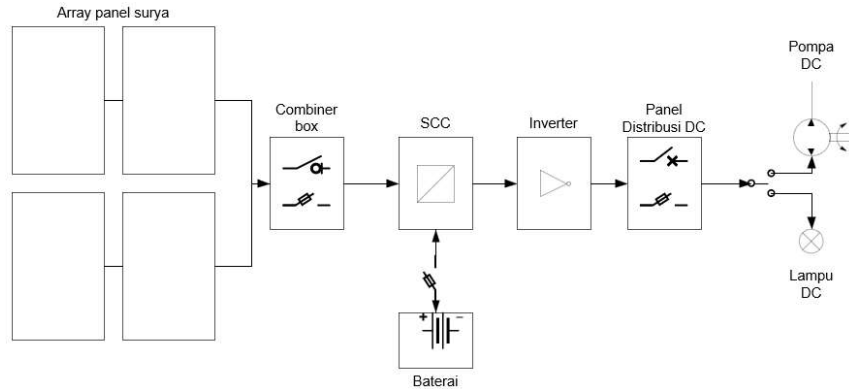
Gambar 4. Diagram skematis Solar Home System dengan beban DC.

PLTS off Grid

Deskripsi; PLTS off-grid merupakan sistem PLTS dengan kapasitas besar dan umumnya panel suryanya dibuat terpusat dan menggunakan jaringan distribusi AC sendiri. PLTS off-grid dibuat di daerah yang tidak mempunyai grid PLN atau daerah kepulauan sehingga sistim ini merupakan sistem yang terisolasi. Sistem ini dapat menyalurkan energi listrik hingga mencapai ratusan rumah tangga yang dapat beroperasi beberapa jam hingga 24 jam, tergantung dari desainnya.

Prinsip kerja; Panel surya akan mengonversi iradiasi matahari menjadi energi listrik yang kemudian disalurkan melalui penghantar. Energi listrik tersebut kemudian disimpan pada baterai melalui perangkat inverter hybrid. Pada inverter ini terdapat fungsi SCC sebagai perangkat pelindung baterai terhadap pengisian dan pemakaian yang berlebihan baterai yang berlebihan. Beban AC (lampu dan atau pompa) mendapat suplai tegangan AC dari inverter hybrid. Inverter ini menggabungkan dua buah sistem konverter DC-DC untuk proses pengisian aki dan konverter DC-AC untuk mengubah tegangan DC menjadi AC.

Diagram skematis untuk modul



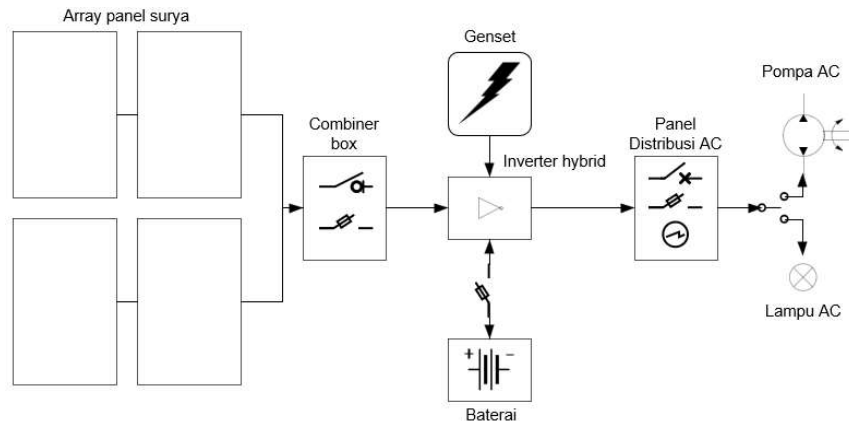
Gambar 5. Diagram skematis PLTS off Grid.

PLTS off Grid Hybrid

Deskripsi; Sistem PLTS dengan konfigurasi ini mirip dengan konfigurasi off-grid, akan tetapi selain panel surya sebagai pembangkit listrik ada sumber jenis pembangkit listrik yang lain untuk memenuhi kebutuhan beban.

Prinsip kerja; Panel surya akan mengonversi iradiasi matahari menjadi energi listrik yang kemudian disalurkan melalui penghantar. Energi listrik tersebut kemudian disimpan pada baterai melalui perangkat inverter hybrid. Pada inverter ini terdapat fungsi SCC sebagai perangkat pelindung baterai terhadap pengisian dan pemakaian yang berlebihan baterai yang berlebihan. Beban AC (lampu dan atau pompa) mendapat suplai tegangan AC dari inverter hybrid. Inverter ini menggabungkan dua buah sistem konverter DC-DC untuk proses pengisian aki dan konverter DC-AC untuk mengubah tegangan DC menjadi AC. Apabila energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya dan yang tersimpan dalam baterai tidak dapat memenuhi kebutuhan beban maka energi listrik tersebut diperoleh dari genset.

Diagram skematis untuk modul



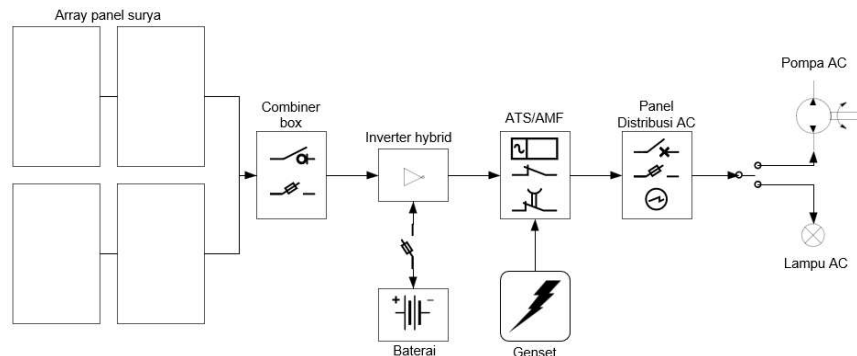
Gambar 6. Diagram skematis PLTS off Grid hybrid.

PLTS off Grid Hybrid (PV & Genset) dengan Transfer Switch

Deskripsi; Sistem PLTS dengan konfigurasi ini mirip dengan konfigurasi off-grid hybrid, akan tetapi sistem ini pengalihan sumber untuk menyuplai beban diatur oleh ATS/AMF.

Prinsip kerja; Panel surya akan mengonversi iradiasi matahari menjadi energi listrik yang kemudian disalurkan melalui penghantar. Energi listrik tersebut kemudian disimpan pada baterai melalui perangkat inverter hybrid atau dapat digunakan langsung oleh beban. Pada inverter ini terdapat fungsi SCC sebagai perangkat pelindung baterai terhadap pengisian dan pemakaian yang berlebihan baterai yang berlebihan. Beban AC (lampu dan atau pompa) mendapat suplai tegangan AC dari inverter hybrid. Inverter ini menggabungkan dua buah sistem konverter DC-DC untuk proses pengisian aki dan konverter DC-AC untuk mengubah tegangan DC menjadi AC. Apabila energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya dan yang tersimpan dalam baterai tidak dapat memenuhi kebutuhan beban maka energi listrik tersebut diperoleh dari genset melalui perangkat ATS/AMF.

Diagram skematis untuk modul



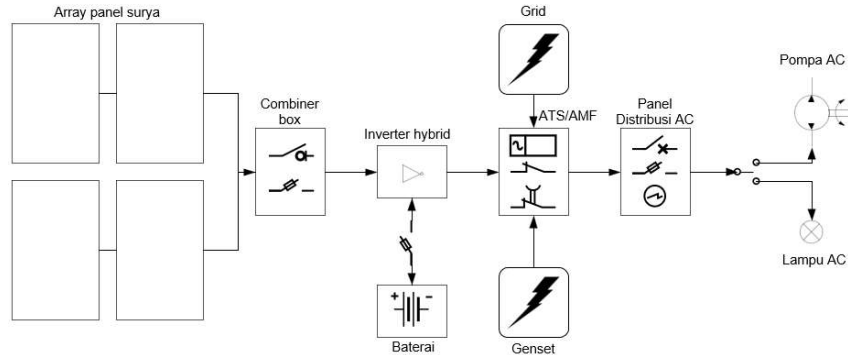
Gambar 7. Diagram skematis PLTS off Grid Hybrid (PV & Genset) dengan Transfer Switch.

Hybrid (PLTS, Genset dan Grid) dengan Transfer Switch

Deskripsi; Sistem ini dengan konfigurasi ini mirip dengan konfigurasi off-grid hybrid akan tetapi ada sumber energi tambahan yang berasal dari grid. Sama halnya dengan sistem PLTS off grid hybrid pengalihan sumber dari PLTS, Genset dan Grid untuk menyuplai beban diatur oleh ATS/AMF.

Prinsip kerja; Panel surya akan mengonversi iradiasi matahari menjadi energi listrik yang kemudian disalurkan melalui penghantar. Energi listrik tersebut kemudian disimpan pada baterai melalui perangkat inverter hybrid (jika menggunakan baterai) atau dapat digunakan langsung oleh beban. Pada inverter ini terdapat fungsi SCC sebagai perangkat pelindung baterai terhadap pengisian dan pemakaian yang berlebihan baterai yang berlebihan. Beban AC (lampu dan atau pompa) mendapat suplai tegangan AC dari inverter hybrid. Inverter ini menggabungkan dua buah sistem konverter DC-DC untuk proses pengisian aki dan konverter DC-AC untuk mengubah tegangan DC menjadi AC. Apabila energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya dan yang tersimpan dalam baterai (jika menggunakan baterai) tidak dapat memenuhi kebutuhan beban atau energi yang dihasilkan oleh panel surya tidak dapat menghasilkan tegangan AC pada inverter maka grid akan menyuplai beban. Kemudian jika grid off, maka genset akan on secara otomatis untuk menyuplai beban. Pengaturan pengalihan beban tersebut melalui perangkat ATS/AMF.

Diagram skematis untuk modul



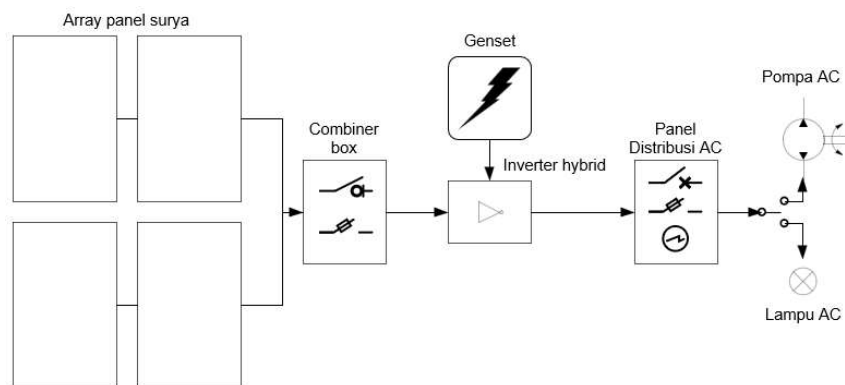
Gambar 8. Diagram skematis Hybrid (PLTS, Genset dan Grid) on Grid dengan Transfer Switch.

PLTS on Grid

Deskripsi; Konfigurasi jenis ini merupakan jenis konfigurasi yang sumber energi listriknya dapat bekerja secara sendiri-sendiri (PLTS atau grid) atau secara bersamaan. Sistem ini pada dasarnya sama dengan konfigurasi PLTS hybrid, akan tetapi pada PLTS on-grid, apabila energi yang dihasilkan oleh PLTS melebihi kebutuhan beban, maka energi tersebut akan disalurkan ke grid. Sehingga butuh sebuah inverter yang dapat bekerja secara dua arah (bidirectional)

Prinsip kerja; Panel surya akan mengonversi iradiasi matahari menjadi energi listrik yang kemudian disalurkan melalui penghantar ke inverter hybrid. Beban AC (lampu dan atau pompa) mendapat suplai tegangan AC dari inverter hybrid. Pada saat kebutuhan beban lebih besar dari daya yang dibangkitkan oleh PLTS, maka untuk memenuhi kebutuhan beban tersebut, sebagian energinya akan disuplai oleh grid. Apabila terjadi kondisi yang sebaliknya maka energi yang dihasilkan oleh PLTS sebagian akan disalurkan ke grid. Pengaturan tersebut dapat terjadi, jika menggunakan inverter on-grid (inverter grid tie)

Diagram skematis untuk modul



Gambar 9. PLTS on Grid

2.2 Kontribusi Rekacipta

2.2.1 Transformasi Rekacipta terhadap Pembelajaran

Simulator yang telah ada dan digunakan oleh prodi D4 Teknik Listrik sebelumnya adalah simulator PLTS Of-grid. Peruntukan dari simulator ini adalah sebagai trainer

praktikum Pembangkit dan Penyaluran STL di Laboratorium Power System. Pengembangan yang dilakukan oleh PTPPV dalam hal ini Program Studi D4 Teknik Listrik, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Ujung Pandang bersama mitra adalah menambahkan semua konfigurasi sistem PLTS yang meliputi, sistem On-grid, Hybrid dan Hybrid dengan menggunakan ATS/AMF.

Keterlibatan *stakeholder* internal dalam pelaksanaan program ini dari manajemen PT yang diwakili oleh ketua P3MP dan ketua P3M adalah melakukan monitoring dan evaluasi. Untuk dosen dan PLP adalah melakukan desain simulator serta pengawasan terhadap pekerjaan simulator. Sedangkan mahasiswa bentuk keterlibatannya adalah dalam proses pembuatan simulator. Keterlibatan mahasiswa dalam pembuatan dan pengujian simulator ini direkognisi dalam MK Praktikum Pembangkit dan Penyaluran STL. Keterlibatan mahasiswa tersebut dapat dilihat pada link berikut shorturl.at/iAEG8.

Simulator yang telah dihasilkan melalui program ini diharapkan dapat menjadi tempat pusat pelatihan dan sertifikasi kompetensi bidang PLTS khususnya pembangunan dan pemasangan sistem off-grid, on-grid maupun hybrid oleh mitra ataupun industri lain yang bergerak dibidang ketenagalistrikan khususnya PLTS. Dengan terselenggaranya kegiatan tersebut dapat meningkatkan citra PTV.

2.2.2 Kontribusi Mitra terhadap Rekacipta

Kontribusi mitra dalam program ini dalam bentuk in-kind. Adapun kegiatan yang dilaksanakan oleh mitra dalam program ini adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan review proposal dan luaran kegiatan,
- b. Sebagai konsultan teknik dalam desain perencanaan dan implementasi produk,
- c. Pelatihan perencanaan dan pemasangan PLTS. Kontribusi mitra dalam kegiatan ini adalah sebagai narasumber/pemateri yang dilaksanakan secara luring di kampus 2 Politeknik Negeri Ujung Pandang,
- d. Pengujian dan *assesment* simulator. Pada kegiatan ini mitra melakukan *assesment* simulator untuk menilai kelayakan dan kelengkapan simulator. Kegiatan ini dilaksanakan di Laboratorium Power System,
- e. Lokakarya penyusunan bahan ajar/petunjuk penggunaan simulator. Kontribusi mitra dalam kegiatan ini memberikan saran dan masukan pada proses pengoperasian simulator PLTS.

Sedangkan untuk kesepakatan pengaturan HAKI antara PT. PLN Nusantara Power dengan Politeknik Negeri Ujung Pandang sesuai dengan kesepakatan bersama tanggal 29 Mei 2022 disebutkan bahwa "Setiap produk kerja, hak cipta, hak paten, hak pemakaian dan penyebaran hasil Kerja Sama, hak atas kekayaan intelektual lainnya, dan/atau perwujudan fisik produk kerja, baik dalam bentuk elektronik atau tertulis atau bentuk lainnya (selanjutnya disebut "Hak Kekayaan Intelektual"), yang dikembangkan bersama oleh PARA PIHAK akan menjadi Hak Kekayaan Intelektual Bersama.



KESEPAKATAN BERSAMA

Antara

PT. PEMBANGKITAN JAWA-BALI

dan

POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG (PNUP)

Tentang

KEPEMILIKAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL SIMULATOR SISTEM PLTS

Kesepakatan Bersama tentang Kepemilikan Hak Kekayaan Intelektual (selanjutnya disebut "Kesepakatan") ini ditandatangani pada hari ini Jumat, tanggal 29 bulan Mei tahun 2022, oleh dan antara:

1. **PT PEMBANGKITAN JAWA BALI (PJB)**, suatu perusahaan yang didirikan berdasarkan hukum di Indonesia, berkedudukan di Jalan Ketintang Baru No. 11, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia 60231, yang dalam hal ini diwakili oleh Ardi Nugroho selaku Kepala Bidang Pengembangan Teknologi PT PEMBANGKITAN JAWA BALI (PJB) bertindak untuk dan atas nama PT Pembangkitan Jawa Bali, selanjutnya dalam PKS ini disebut sebagai **PIHAK KESATU**.
2. **POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG (PNUP)**, suatu Perguruan Tinggi Negeri, berkedudukan di Tamalanrea Indah, Tamalanrea, Tamalanrea Indah, Kec. Tamalanrea, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90245, Indonesia, yang dalam hal ini diwakili oleh Ahmad Rizal Sultan, S.T., M.T., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG (PNUP), yang dalam hal ini, bertindak untuk dan atas nama UPPM PNUP selanjutnya disebut sebagai **PIHAK KEDUA**.

PIHAK KESATU dan **PNUP** selanjutnya secara bersama-sama disebut sebagai "**PARA PIHAK**" dan masing-masing disebut sebagai "**PIHAK**".

PARA PIHAK terlebih dahulu mempertimbangkan dan memperhatikan hal-hal yang mendasari dibuatnya Perjanjian Kerja Sama ini sebagai berikut:

- a. Bahwa **PIHAK KESATU** merupakan anak perusahaan BUMN yaitu PT PLN (Persero) yang bergerak dalam bidang ketenagalistrikan dan sedang melaksanakan pengembangan lini bisnis terkait konsep 3D (dekarbonisasi, desentralisasi dan digitalisasi) untuk mendukung penggunaan energi baru terbarukan di bidang ketenagalistrikan.
- b. Bahwa **PIHAK KEDUA** adalah Perguruan Tinggi Negeri yang telah berpengalaman dalam melakukan berbagai macam riset termasuk diantaranya riset dalam energi baru dan

terbarukan di bidang ketenagalistrikan dengan konsep riset *matching fund* bekerjasama dengan Dirjen Pendidikan Tinggi Kemendikbud.

- c. Bahwa **PARA PIHAK** telah menandatangani Nota Kesepahaman tentang Kerja Sama Pelatihan, Komersialisasi Kekayaan Intelektual, dan Pengembangan Usaha untuk melakukan kerjasama di bidang pelatihan, pengembangan kompetensi, dan penelitian dalam rangka memanfaatkan fasilitas dan *market* yang dimiliki masing-masing pihak, Nomor PJB 009.NK/060/PJB-PNUP/II/2022 dan nomor PNUP B/1/PL10/HK. 05.00/2022 pada tanggal 27 Januari 2022 (selanjutnya disebut "**MOU**").
- d. Bahwa dalam rangka mendukung program Pemerintah Indonesia terkait pemanfaatan energi terbarukan di Indonesia dengan mengacu kepada :
 1. Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional;
 2. Gerakan Nasional Sejuta Atap Surya yang dicanangkan pada tanggal 13 September 2017;
 3. Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 49 Tahun 2018 tentang Penggunaan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap oleh Konsumen PT Perusahaan Listrik Negara (Persero) beserta amandemennya;

PARA PIHAK bermaksud bekerjasama dengan prinsip saling menguntungkan untuk pemanfaatan dan optimalisasi potensi masing-masing Pihak dalam rangka Pengembangan Simulator Sistem PLTS (selanjutnya disebut "**Kerja Sama**").
- e. Bahwa sehubungan dengan rencana kerjasama sebagaimana poin d di atas, perlu disepakati antara **PARA PIHAK** terkait dengan kepemilikan hak kekayaan intelektual

Oleh sebab itu, dengan pertimbangan di atas dan persetujuan bersama dalam Kesepakatan ini, **PARA PIHAK** dengan ini menyepakati hal-hal sebagai berikut:

1. Setiap produk kerja, hak cipta, hak paten, hak pemakaian dan penyebaran hasil Kerja Sama, hak atas kekayaan intelektual lainnya, dan/atau perwujudan fisik produk kerja, baik dalam bentuk elektronik atau tertulis atau bentuk lainnya (selanjutnya disebut "**Hak Kekayaan Intelektual**"), yang dikembangkan bersama oleh **PARA PIHAK** akan menjadi Hak Kekayaan Intelektual Bersama.
2. **PIHAK KESATU** berhak untuk membeli Hak Kekayaan Intelektual Bersama dengan membayar sejumlah nilai tertentu yang disepakati kepada **PIHAK KEDUA** sehingga Hak Kekayaan Intelektual tersebut sepenuhnya menjadi milik **PIHAK KESATU**.
3. Apabila **PIHAK KESATU** telah memiliki Hak Kekayaan Intelektual secara sepenuhnya sebagaimana dimaksud Ayat (2), maka **PIHAK KESATU** berhak menjual kembali Hak Kekayaan Intelektual kepada pihak ketiga dalam rangka pengembangan produk dan pemasaran.

Kekayaan Intelektual kepada pihak ketiga dalam rangka pengembangan produk dan pemasaran.

4. Hal-hal lain terkait Hak Kekayaan Intelektual yang belum diatur dalam Kesepakatan ini akan disepakati dan diatur lebih lanjut oleh **PARA PIHAK** dalam suatu perjanjian kerjasama yang akan mengatur lebih detail terkait pelaksanaan Kerja Sama.
5. Dalam melaksanakan Kerja Sama dan Kesepakatan ini, **PARA PIHAK** tunduk pada kewajiban kerahasiaan sebagaimana diatur dalam Pasal 8 **MOU**.
6. Kesepakatan ini berlaku sejak ditandatangani untuk jangka waktu 5 (lima) tahun dan/atau sesuai dengan jangka waktu perjanjian kerja sama yang akan ditandatangani **PARA PIHAK**. Jangka waktu Kesepakatan ini dapat diperpanjang atau diakhiri lebih awal berdasarkan kesepakatan bersama **PARA PIHAK** secara tertulis.

Demikian Kesepakatan ini dibuat dan ditandatangani sebagaimana mestinya oleh perwakilan yang berwenang dari masing-masing Pihak, bermeterai cukup, dalam rangkap 2 (dua) asli, masing-masing mempunyai bunyi dan kekuatan hukum yang sama, pada tanggal, bulan dan tahun sebagaimana disebutkan pada awal Kesepakatan ini.

PIHAK PERTAMA



Ardi Nugroho

Kepala Bidang Pengembangan Teknologi
PT PJB

PIHAK KEDUA



Ahmad Rizal Sultan, S.T., M.T., Ph.D.

Ketua Jurusan Teknik Elektro PNUP

Tabel 2.2 Rincian pelaksanaan Proses Rekayasa

Bagian ini menguraikan proses penciptaan rekayasa yang dihasilkan melalui program MF vokasi, perlu dideskripsikan dengan jelas beserta tahapannya diantaranya tahap perencanaan, proses pelaksanaan hingga pengujian-pengujian, sesuai aktivitas yang disetujui dalam kontrak dengan perbandingan aktivitas terrealisasi berlaku bagi suatu produk yang siap dihilirisasi dan dikomersialisasikan.

No	Output /Proses Produksi	Pelaksana & Jumlah			Mata Kuliah terkait	Kontribusi mitra (Rp)				Anggaran Diksi		Keterangan (penjelasan tentang ketidaktercapaian rencana)
		Mhs	Dosen	Mitra		Cash	In-Kind		Rencana	Realisasi		
						Rencana	Realiasi	Rencana	Realisasi	Rencana	Realisasi	
1	Pelatihan Perencanaan dan Pemasangan PLTS	48	10	2	· Pembangkit dan energi terbarukan · Pembangkit dan penyaluran STL	18,000,000		18,000,000		2,550,000	2,550,000	
2	Belanja Bahan	5	3	-	-					115,170,000	112,262,155	
3	Pembuatan Simulator	14	8	2	· Pembangkit dan energi terbarukan · Pembangkit dan penyaluran STL					2,400,000	2,400,000	
4	Pengujian dan Pengambilan Data	5	8	-	· Pembangkit dan energi terbarukan · Pembangkit dan penyaluran					4,000,000	4,000,000	

No	Output /Proses Produksi	Pelaksana & Jumlah			Mata Kuliah terkait	Kontribusi mitra (Rp)				Anggaran Diksi		Keterangan (penjelasan tentang ketidaktercapaian rencana)
		Mhs	Dosen	Mitra		Cash	In-Kind		Rencana	Realisasi		
						Rencana	Realiasi	Rencana	Realisasi	Rencana	Realisasi	
5	Analisis data hasil penelitian	-	8	-	STL · Pembangkit dan energi terbarukan · Pembangkit dan penyaluran STL					15,000,000	15,000,000	
6	Pengujian dan Assesment Simulator	5	8	2	· Pembangkit dan energi terbarukan · Pembangkit dan penyaluran STL			80,000,000	80,000,000			
7	Validasi Simulator	5	8	-	· Pembangkit dan energi terbarukan · Pembangkit dan penyaluran STL					2,500,000	2,500,000	

No	Output/Proses Produksi	Pelaksana & Jumlah			Mata Kuliah terkait	Kontribusi mitra (Rp)				Anggaran Diksi		Keterangan (penjelasan tentang ketidaktercapaian rencana)
		Mhs	Dosen	Mitra		Cash	In-Kind	Rencana	Realisasi	Rencana	Realisasi	
8	Reviewer proposal dan komite penilaian dan/atau reviewer keluaran penelitian	-	8	2					50,000,000	50,000,000		
9	Pendaftaran Merek (HAKI)	-	8	1							2,000,000	700,000
10	Pendaftaran artikel ilmiah	-	8	1							2,000,000	1,000,000
11	Lokakarya Penyusunan Bahan Ajar/Petunjuk Penggunaan Simulator	5	8	4	· Pembangkit dan energi terbarukan · Pembangkit dan penyaluran STL				31,870,000	28,500,000	2,800,000	2,800,000
12	Pelatihan Simulator PLTS untuk Dosen dan Tenaga Kependidikan	5	8	-	· Pembangkit dan energi terbarukan · Pembangkit dan penyaluran STL						12,660,000	7,260,000

No	Output /Proses Produksi	Pelaksana & Jumlah			Mata Kuliah terkait	Kontribusi mitra (Rp)				Anggaran Diksi		Keterangan (penjelasan tentang ketidaktercapaian rencana)
		Mhs	Dosen	Mitra		Cash		In-Kind		Rencana	Realisasi	
						Rencana	Realiasi	Rencana	Realisasi	Rencana	Realisasi	
13	Pelatihan Simulator PLTS untuk Industri dan Perguruan Tinggi Se-Kota Makassar	5	8	-	<ul style="list-style-type: none"> · Pembangkit dan energi terbarukan · Pembangkit dan penyaluran STL 					18,790,000	13,390,000	

BAB III PELAKSANAAN AKTIVITAS DAN PENUNJANG REKACIPTA

3.1 Rincian Aktivitas

Rincian aktivitas yang dilaksanakan dalam MFV 2022 untuk menghasilkan rekacipta disajikan dalam format tabel berikut.

Tabel 3.1.1 Pelaksanaan Kegiatan MFV 2022

AKTIVITAS	WAKTU PELAKSANAAN (Tanggal, Bulan, Tahun)	Pelaksana Kegiatan*			Kendala dan Penyelesaiannya
		Dosen	Mhs	Mitra	
Aktivitas 1. Pelatihan Perencanaan dan Pemasangan PLTS	29 November 2022	10	48	2	Mitra tidak bisa melaksanakan kegiatan sesuai jadwal sehingga kegiatan ini dilaksanakan lebih lambat dari jadwal yang direncanakan
Aktivitas 2. Belanja Bahan Simulator	1 September 2022	3	5	-	-
Aktivitas 3. Pembuatan Simulator	28 September - 28 Oktober 2022	8	14	2	Tidak dapat dilaksanakan sesuai jadwal karena keterlambatan pencairan anggaran dan belanja bahan
Aktivitas 4. Pengujian dan Pengambilan Data	1-5 November 2022	8	5	-	Tidak dilaksanakan sesuai jadwal karena keterlambatan pembuatan alat
Aktivitas 5. Analisis data hasil penelitian	6 Oktober - 28 November 2022	8	-	-	Tidak dilaksanakan sesuai jadwal karena keterlambatan pembuatan alat
Aktivitas 6. Pengujian dan assesment Simulator	30 November 2022	8	5	2	Tidak dilaksanakan sesuai jadwal karena keterlambatan pembuatan alat & Dilakukan diluar jadwal yang telah direncanakan
Aktivitas 7. Validasi Simulator	8 Desember 2022	8	5	-	Tidak dilaksanakan sesuai jadwal karena keterlambatan pembuatan alat & Dilakukan diluar jadwal yang telah direncanakan
Aktivitas 8. Reviewer proposal dan komite penilaian dan/ atau	Mei-Desember 2022	8	-	2	-

AKTIVITAS	WAKTU PELAKSANAAN (Tanggal, Bulan, Tahun)	Pelaksana Kegiatan*			Kendala dan Penyelesaiannya
		Dosen	Mhs	Mitra	
reviewer keluaran penelitian					
Aktivitas 9. Pendaftaran Merek (HAKI)	10 Desember 2022	8	-	1	Tidak dilaksanakan sesuai jadwal karena keterlambatan pembuatan alat
Aktivitas 10. Pendaftaran artikel ilmiah	28 November 2022	8	-	1	Tidak dilaksanakan sesuai jadwal karena keterlambatan pembuatan alat
Aktivitas 11. Lokakarya Penyusunan Bahan Ajar/Petunjuk Penggunaan Simulator	1 Desember 2022	8	5	4	Tidak dapat dilaksanakan sesuai rencana, karena mitra telah punya agenda penting lainnya sesuai dengan rencana
Aktivitas 12. Pelatihan Simulator PLTS untuk Dosen dan Tenaga Kependidikan	3 Desember 2022	8	5	-	Tidak dilaksanakan sesuai jadwal karena keterlambatan pembuatan alat
Aktivitas 13. Pelatihan Simulator PLTS untuk Industri dan Perguruan Tinggi Se-Kota Makassar	4 Desember 2022	8	5	-	Tidak dilaksanakan sesuai jadwal karena keterlambatan pembuatan alat
Aktivitas 14. Monitoring dan Evaluasi	29 September 2022	8	5	-	Terlaksana lebih awal
Aktivitas 15. Pelaporan		8	-	-	

3.2 Penunjang Rekacipta

Bagian ini menguraikan aktifitas pendukung yang diperlukan dalam proses penciptaan rekacipta yang dilaksanakan dalam program MFV 2022, dan disajikan dalam format tabel berikut.

Tabel 3.2.1 Pelaksanaan Kegiatan Workshop/Lokakarya/FGD

No.	Nama Kegiatan / Sub kegiatan	Waktu Pelaksanaan	Jml peserta	Luaran*		Anggaran (Rp)	
				Rencana	Realisasi	Rencana	Realisasi
1	Lokakarya Penyusunan Bahan Ajar/Petunjuk Penggunaan Simulator	1 Desember 2022	24	Instruksi Kerja	√	34,670,000	31,300,000
2	Pelatihan Simulator PLTS untuk Industri dan Perguruan Tinggi Se-Kota Makassar	4 Desember 2022	7	Sertifikat	√	18,790,000	13,390,000

Tabel 3.2.2 Pelaksanaan Peningkatan SDM

No.	Nama Kegiatan / Sub kegiatan	Waktu Pelaksanaan	Jml peserta	Luaran*		Anggaran (Rp)	
				Rencana	Realisasi	Rencana	Realisasi
1.	Pelatihan Perencanaan dan Pemasangan PLTS	29 November 2022	12	Sertifikat	√	20,550,000	20,550,000
2.	Pelatihan Simulator PLTS untuk Dosen dan Tenaga Kependidikan	3 Desember 2022	13	Sertifikat	√	12,660,000	7,260,000

Tabel 3.2.3 Pelaksanaan Kegiatan lain (diisiikan untuk kegiatan diluar 3.2.1 dan 3.2.2)

No.	Nama Kegiatan / Sub kegiatan	Waktu Pelaksanaan	Jml peserta	Luaran*		Anggaran (Rp)	
				Rencana	Realisasi	Rencana	Realisasi
1	Belanja Bahan	1 September 2022	8	Bahan simulator	√	115,170,000	112,262,155
2	Pembuatan Simulator	28 September - 28 Oktober 2022	24	Paket Simulator	√	2,400,000	2,400,000
3	Pengujian dan Pengambilan Data	1-5 November 2022	13	Data hasil pengujian	√	4,000,000	4,000,000

No.	Nama Kegiatan / Sub kegiatan	Waktu Pelaksanaan	Jml peserta	Luaran*)		Anggaran (Rp)	
				Rencana	Realisasi	Rencana	Realisasi
4	Analisis data hasil penelitian	6 Oktober - 28 November 2022	8	Form hasil analisis penelitian	√	15,000,000	15,000,000
5	Pengujian dan assesment Simulator	30 November 2022	15	Form check list hasil pengujian dan assesment	√	80,000,000	80,000,000
6	Validasi Simulator	8 Desember 2022	13	Lembar validasi media pembelajaran	√	2,500,000	2,500,000
7	Reviewer proposal dan komite penilaian dan/atau reviewer keluaran penelitian	Mei-Desember 2022	10	Proposal dan Artikel	√	50,000,000	50,000,000
8	Pendaftaran Merek (HAKI)	10 Desember 2022	9	Permohonan pendaftaran paten sederhana	√	2,000,000	700,000
9	Pendaftaran artikel ilmiah/Publikasi	28 November 2022	9	Jurnal	√	2,000,000	1,000,000
10	Monitoring dan Evaluasi	29 September 2022	3	Laporan kemajuan	√	5,000,000	0
11	Belanja Bahan		13	Bahan ATK		6,000,000	0
12	Pelaporan		8			1,000,000	0

*) Luaran sesuai Berita Acara VK

3.3 Capaian Luaran dan Indikator Kinerja

Luaran yang telah dicapai sesuai dalam pelaksanaan program ini sesuai dengan kontrak adalah produk berupa simulator, artikel ilmiah, paten dan transformasi pembelajaran. Pelaksanaan program ini dapat memberikan kontribusi pada peningkatan IKU 6 yaitu hasil kerja dosen digunakan oleh masyarakat dalam hal ini mitra (PT. PLN Nusantara Power. Kontribusi pada IKT adalah jumlah mata kuliah yang menerapkan metode pembelajaran berbasis proyek riil dari DUDI (PBL) yaitu Matakuliah Pembangkit dan Energi terbarukan dan Praktikum Pembangkit dan penyaluran serta dosen/instruktur dari industri dan ahli dari DUDI yang mengajar sebanyak 50 jam/semester.

3.3.1 Rekacipta dan rencana pembelajaran berbasis produk

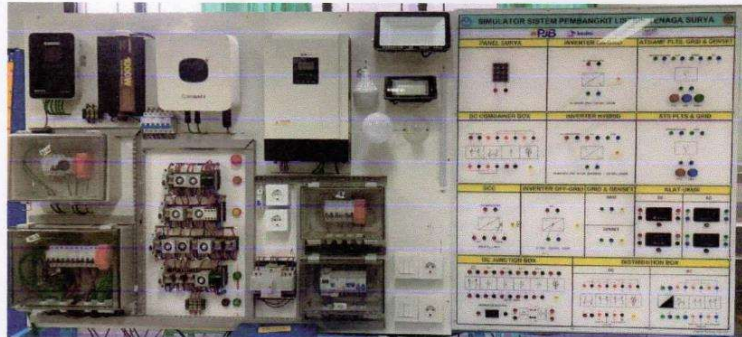
Luaran dari program ini sebagaimana tersaji pada Tabel 3.3.1 adalah Simulator Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), Paten, Artukel Ilmiah, Instruksi Kerja dan Transformasi Pembelajaran. Simulator telah diassesment oleh mitra (Tim PT. PLN Nusantara Power) dengan hasil uji simulator telah memenuhi standar untuk pembelajaran dan uji kompetensi dengan beberapa perbaikan. Selain itu simulator juga telah divalidasi oleh tim pakar (validator) dari Universitas Negeri Makassar dengan hasil simulator telah memenuhi standar untuk media pembelajaran dengan beberapa catatan perbaikan.

Tabel 3.3.1 Luaran akhir MFV 2022

No.	Luaran	Satuan	Target	Realisasi	Keterangan
1	Simulator Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	Paket	1	1	Telah diassesment oleh mitra dan divalidasi oleh tim pakar (validator) dari Universitas Negeri Makassar
2	Paten	Buah	1	1	Telah tersubmit
3	Artukel Ilmiah	Buah	1	1	Accepted
4	Instruksi Kerja	IK	5	5	
5	Transformasi Pembelajaran	MK	2	2	MK Pembangkit dan Energi terbarukan MK Praktikum Pembangkit dan Penyaluran STL

Bukti pengujian dan validasi simulator disajikan sebagai berikut ini, sedangkan paten dan artikel ilmiah dapat dilihat pada lampiran

FORM CHECKLIST ASSESSMENT SIMULATOR PLTS PNUP



Checklist Panel pengoperasian

- | | YES | NO | N / A |
|----------------------------------|-----|----|-------|
| 1. Panel Surya PV | | | |
| • Fuse | ✓ | | |
| • MCB | ✓ | | |
| • DS DC | ✓ | | |
| • SPD | ✓ | | |
| 2. Solar charge controller / SCC | | | |
| • MCB SCC berfungsi dengan baik | ✓ | | |
| 3. Battery 12VDC 50Ah | | | |
| • MCB | ✓ | | |
| • SPD | ✓ | | |
| 4. Inverter OFF-GRID Kenika 2000 | | | |
| • MCB output | ✓ | | |
| • Tombol power inverter | ✓ | | |
| 5. Inverter ON-GRID GROWATT | | | |
| • MCB output | ✓ | | |
| • Switch inverter ON from PV | ✓ | | |
| 6. Inverter HYBRID ICA Solar | | | |
| • MCB output | ✓ | | |
| • Switch inverter ON | ✓ | | |
| 7. Beban DC | | | |
| • MCB | ✓ | | |
| • SPD | ✓ | | |
| • Saklar | ✓ | | |
| • Lampu | ✓ | | |
| • Pompa | ✓ | | |
| 8. Beban AC | | | |
| • ELCB | ✓ | | |

- MCB
 - Saklar
 - Lampu
 - Pompa
9. GRID 220VAC
- MCB
 - Stop kontak
10. Rangkaian ATS
- PV
 - GRID
 - AMF
 - Genset
11. ATS PLTS & GRID
- Auto
 - Manual
12. GROUNDING
13. LABEL

✓		
✓		
✓		
✓		
	✓	
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
	✓	

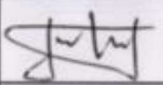
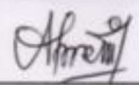
Checklist Panel Wiring

1. Panel Surya PV
2. Solar charge controller / SCC
3. Battery 12VDC 50Ah
4. Inverter OFF-GRID Kenika 2000
5. Inverter ON-GRID GROWATT
6. Inverter HYBRID ICA Solar
7. Beban DC
8. Beban AC, KWh Meter
9. GRID 220VAC
10. Rangkaian ATS
11. ATS PLTS & GRID
12. Alat Ukur
13. DC Combiner
14. Sumber Genset
15. Sumber Grid
16. Sumber UPS

YES	NO	N / A
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
	✓	

Rekomendasi : Agar segera dilengkapi item yang masih kurang (tanda checklist pada kolom No)

Makassar, 1 Desember 2022

Diperiksa	
	
Achmad Awaludin	Ario Makmur
PT PLN Nusantara Power	

LEMBAR VALIDASI MEDIA PEMBELAJARAN

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN SIMULATOR SISTEM PLTS



IDENTITAS VALIDATOR

NAMA VALIDATOR : Dr. Hendra Jaya, M.T.

INSTANSI : UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR

**POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
2022**

Yth. Bapak/ Ibu Validator

Di tempat

Pada kesempatan ini kami meminta kesediaan bapak/ibu validator untuk memberikan penilaian media pembelajaran Trainer yang kami kembangkan pada penelitian kami dengan judul **"PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN SIMULATOR SISTEM PLTS"**. Hasil penilaian atau evaluasi dari Bapak/Ibu berikan akan sangat berguna bagi kami sebagai bahan untuk merevisi instrumen tersebut agar terbentuk instrumen yang layak digunakan dalam pengumpulan data.

Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian dan evaluasi instrumen tersebut kami ucapkan terima kasih.

Makassar, 8 Desember 2022

Tim Pengusul

LEMBAR VALIDASI MEDIA PEMBELAJARAN

A. Petunjuk

Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dalam matriks uraian aspek yang dinilai dengan skala penilaian berikut:

1 adalah valid. Artinya jelas, tepat, sesuai, konsisten, dan terkait.

0 adalah tidak valid. Artinya tidak jelas, tidak tepat, tidak sesuai, tidak konsisten, dan tidak terkait.

Selain memberi penilaian, Bapak/Ibu diharapkan untuk memberi komentar langsung di dalam lembar validasi ini. Atas bantunannya saya ucapkan terima kasih.

B. Tabel Penilaian

No	Kriteria Penilaian	Skala Penilaian		Ket.
		1	0	
Aspek Rekayasa Perangkat Lunak				
1	Efektif dan efisien dalam pengembangan maupun penggunaan media pembelajaran	✓		efektif dan efisien
2	Reliable (handal)	✓		
3	Maintainable (dapat dipelihara/dikelola dengan mudah)	✓		media dan penyelenggara.
4	Usabilitas (mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya)	✓		100% Penilaian media & operasional oleh mahasiswa
5	Ketepatan pemilihan jenis aplikasi/software/tool untuk pengembangan	✓		ada software berbasis online
6	Kompatibilitas (media pembelajaran dapat diinstalasi/dijalankan di berbagai hardware dan software yang ada)	✓		tidak berbasis Linux/Android
7	Pemaketan program media pembelajaran terpadu dan mudah dalam eksekusi	✓		
8	Dokumentasi program media pembelajaran yang lengkap meliputi: petunjuk penggunaan (jelas, singkat, lengkap), trouble shooting (jelas, terstruktur, dan antisipatif), desain (jelas, menggambarkan alur kerja alat)	✓		lengkap.
9	Reusable (sebagian atau seluruh program media pembelajaran dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media pembelajaran lain)	✓		tidak dapat dimanfaatkan kembali.
Aspek Desain Pembelajaran				
10	Kejelasan tujuan pembelajaran (rumusan, realistik)	✓		
11	Relevansi tujuan pembelajaran dengan SK/KD/Kurikulum	✓		Relevansi setiap program media.
12	Cakupan dan kedalaman tujuan pembelajaran	✓		Trainer di kelas. Sesuai SKD standar kompetensi matematika

No	Kriteria Penilaian	Skala Penilaian		Ket.
		1	0	
13	Pemberian motivasi belajar	✓		Kemampuan media
14	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	✓		Revisi
15	Kemudahan untuk dipahami	✓		Revisi JobSheet
16	Sistematis, rumat, alur logika jelas	✓		Revisi
17	Ketepatan dan ketetapan alat evaluasi	✓		tepat
18	Pemberian umpan balik terhadap hasil evaluasi	✓		Bau
Aspek Desain				
19	Simulator Sistem PLTS sesuai dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar	✓		
20	Simulator Sistem PLTS mendukung pencapaian kompetensi dasar Mengoperasikan Sistem PLTS	✓		
21	Seluruh komponen Simulator sesuai dengan materi mengoperasikan Sistem PLTS	✓		
22	Materi yang dapat dipraktikkan pada simulator lengkap sesuai jobsheet	✓		lengkap soal latihan lengkap
23	Simulator Sistem PLTS dapat memberikan pengetahuan baru tentang komponen yang digunakan dalam mengoperasikan Sistem PLTS	✓		
24	Simulator Sistem PLTS lebih memperjelas pemahaman mahasiswa tentang prinsip kerja komponen yang digunakan dalam Mengoperasikan Sistem PLTS	✓		
25	Materi pembelajaran dapat dipraktikkan pada simulator dengan runtut	✓		
26	Konsep media pembelajaran Simulator Sistem PLTS sesuai dengan kemampuan intelektual mahasiswa	✓		
27	Simulator Sistem PLTS dapat digunakan secara berkelompok (3-5 orang) oleh mahasiswa ketika praktik	✓		Co-peneliti

C. Penilaian umum terhadap Media Pembelajaran, yaitu:

- a. Media dapat diterapkan tanpa revisi.
- b. Media dapat diterapkan dengan revisi kecil (Perbaikan tidak secara substansi. Misal kekeliruan pengetikan, penomoran, struktur kalimat, dsb. yang perbaikannya sedikit)
- c. Media dapat diterapkan dengan revisi besar (Perbaikan tidak secara substansi. Misal kekeliruan pengetikan, penomoran, struktur kalimat, dsb. yang perbaikannya banyak)
- d. Media belum dapat diterapkan (Perbaikan secara substansi. Misal tidak ada keterkaitan dengan perangkat lainnya, kekeliruan konsep, kekeliruan isi, dsb.)


D. Saran-saran

Mohon Bapak/Ibu memuliskan butir-butir revisi berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah

- *trainer layan dan dan dalam pembelajaran*
dan standar kompetensi mahasiswa dalam
praktikum.
- *trainer menulis dan clipa memarah*
praktikum dan praktikum.
- *dan memenuhi standar dan tidak mem-*
berikan. (prinsip media, font, warna).

Makassar, 8 Desember 2022

Validator,



Dr. Hendra Jaya, M.T.

NIP. 198209072005011001

LEMBAR VALIDASI MEDIA PEMBELAJARAN

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN SIMULATOR SISTEM PLTS



IDENTITAS VALIDATOR

NAMA VALIDATOR : Dr. Muh. Iswal Burhan, M.T.

INSTANSI : UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR

POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

2022

Yth. Bapak/ Ibu Validator

Di tempat

Pada kesempatan ini kami meminta kesediaan bapak/ibu validator untuk memberikan penilaian media pembelajaran Trainer yang kami kembangkan pada penelitian kami dengan judul **"PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN SIMULATOR SISTEM PLTS"**. Hasil penilaian atau evaluasi dari Bapak/Ibu berikan akan sangat berguna bagi kami sebagai bahan untuk merevisi instrumen tersebut agar terbentuk instrumen yang layak digunakan dalam pengumpulan data.

Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian dan evaluasi instrumen tersebut kami ucapkan terima kasih.

Makassar, 8 Desember 2022

Tim Pengusul

LEMBAR VALIDASI MEDIA PEMBELAJARAN

A. Petunjuk

Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dalam matriks uraian aspek yang dinilai dengan skala penilaian berikut:

1 adalah valid. Artinya jelas, tepat, sesuai, konsisten, dan terkait.

0 adalah tidak valid. Artinya tidak jelas, tidak tepat, tidak sesuai, tidak konsisten, dan tidak terkait.

Selain memberi penilaian, Bapak/Ibu diharapkan untuk memberi komentar langsung di dalam lembar validasi ini. Atas bantuannya saya ucapkan terima kasih.

B. Tabel Penilaian

No	Kriteria Penilaian	Skala Penilaian		Ket.
		1	0	
Aspek Rekayasa Perangkat Lunak				
1	Efektif dan efisien dalam pengembangan maupun penggunaan media pembelajaran	✓		
2	Reliable (handal)	✓		
3	Maintainable (dapat dipelihara/dikelola dengan mudah)	✓		
4	Usabilitas (mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya)	✓		
5	Ketepatan pemilihan jenis aplikasi/software/tool untuk pengembangan	✓		manajemen daya/komponen
6	Kompatibilitas (media pembelajaran dapat diinstalasi/dijalankan di berbagai hardware dan software yang ada)	✓		
7	Pemaketan program media pembelajaran terpadu dan mudah dalam eksekusi	✓		
8	Dokumentasi program media pembelajaran yang lengkap meliputi: petunjuk penggunaan (jelas, singkat, lengkap), trouble shooting (jelas, terstruktur, dan antisipatif), desain (jelas, menggambarkan alur kerja alat)	✓		
9	Reusable (sebagian atau seluruh program media pembelajaran dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media pembelajaran lain)	✓		
Aspek Desain Pembelajaran				
10	Kejelasan tujuan pembelajaran (rumusan, realistik)	✓		
11	Relevansi tujuan pembelajaran dengan SK/KD/Kurikulum	✓		PERT dan goal, off goal & hybrid
12	Cakupan dan kedalaman tujuan pembelajaran	✓		

No	Kriteria Penilaian	Skala Penilaian		Ket.
		1	0	
13	Pemberian motivasi belajar	✓		
14	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	✓		
15	Kemudahan untuk dipahami	✓		
16	Sistematis, rumit, alur logika jelas	✓		
17	Ketepatan dan ketetapan alat evaluasi	✓		
18	Pemberian umpan balik terhadap hasil evaluasi	✓		
Aspek Desain				
19	Simulator Sistem PLTS sesuai dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar	✓		
20	Simulator Sistem PLTS mendukung pencapaian kompetensi dasar Mengoperasikan Sistem PLTS	✓		
21	Seluruh komponen Simulator sesuai dengan materi mengoperasikan Sistem PLTS	✓		
22	Materi yang dapat dipraktikkan pada simulator lengkap sesuai jobsheet	✓		
23	Simulator Sistem PLTS dapat memberikan pengetahuan baru tentang komponen yang digunakan dalam mengoperasikan Sistem PLTS	✓		
24	Simulator Sistem PLTS lebih memperjelas pemahaman mahasiswa tentang prinsip kerja komponen yang digunakan dalam Mengoperasikan Sistem PLTS	✓		
25	Materi pembelajaran dapat dipraktikkan pada simulator dengan runtut	✓		
26	Konsep media pembelajaran Simulator Sistem PLTS sesuai dengan kemampuan intelektual mahasiswa	✓		
27	Simulator Sistem PLTS dapat digunakan secara berkelompok (3-5 orang) oleh mahasiswa ketika praktik	✓		

C. Penilaian umum terhadap Media Pembelajaran, yaitu:

- e. *Media* dapat diterapkan tanpa revisi.
- f. *Media* dapat diterapkan dengan revisi kecil (Perbaikan tidak secara substansi. Misal kekeliruan pengetikan, penomoran, struktur kalimat, dsb, yang perbaikannya sedikit)
- g. *Media* dapat diterapkan dengan revisi besar (Perbaikan tidak secara substansi. Misal kekeliruan pengetikan, penomoran, struktur kalimat, dsb, yang perbaikannya banyak)
- h. *Media* belum dapat diterapkan (Perbaikan secara substansi. Misal tidak ada keterkaitan dengan perangkat lainnya, kekeliruan konsep, kekeliruan isi, dsb.)

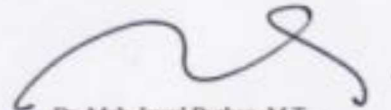
D. Saran-saran

Mohon Bapak/Ibu memuliskan butir-butir revisi berikut dan/atau memuliskan langsung pada naskah.

Media Simulator Sistem PLTS yang di kembangkan sudah memenuhi aspek teknis dan pembelajaran sehingga sudah dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan proses pembelajaran mahasiswa khususnya untuk peningkatan kompetensi pengoperasian PLTS.

Makassar, 8 Desember 2022

Validator,



Dr. Muh. Iswal Burhan, M.T.
NIP. 198706182011011003

Simulator yang telah dihasilkan pada program ini telah memuat semua konfigurasi sistem PLTS. Guna mendukung rencana pembelajaran berbasis produk, maka dapat dibuat simulator yang lebih sederhana dengan satu simulator satu konfigurasi sistem PLTS dan ditambahkan sistem monitoring dengan data logger berbasis IoT, sehingga parameter-parameter yang ingin diukur dapat diketahui secara *real time*.

3.3.2 Keterlibatan mahasiswa dalam pengembangan rekacipta dan dampak yang diharapkan

Bentuk keterlibatan mahasiswa dalam program ini adalah desain layout penempatan komponen, desain tata letak papan *plug & play*, desain pengawatan antara komponen dan papan *plug & play*, proses belanja bahan simulator, pembuatan, pengujian awal simulator dan keterlibatan kegiatan penunjang. Mata kuliah yang berkaitan dengan kegiatan yang dilakukan oleh mahasiswa pada program ini adalah Pembangkit dan Energi Terbarukan serta Mata Kuliah Praktikum Pembangkit dan Penyaluran STL.

Hasil yang telah mahasiswa melalui program ini berkaitan dengan kompetensinya adalah mahasiswa dapat mengenali berbagai komponen sistem PLTS, kemampuan mendesain simulator yang meliputi layout komponen PLTS, pemasangan komponen PLTS dan sistem pengawatan. Keterlibatan mahasiswa dalam kegiatan penunjang dalam hal ini menjadi team work dalam kegiatan Pelatihan Perencanaan dan Pemasangan PLTS sekaligus sebagai peserta, Lokakarya Penyusunan Bahan Ajar/Petunjuk Penggunaan Simulator, Pelatihan Simulator PLTS untuk Dosen dan Tenaga Kependidikan dan Pelatihan Simulator PLTS untuk Industri dan Perguruan Tinggi Se-Kota Makassar dapat meningkatkan *soft skill* mereka berupa kerjasama dalam tim maupun *problema solving*.

Dampak yang diharapkan kepada mahasiswa dengan keterlibatan secara aktif dalam program ini adalah dapat mendesain dan mengimplemntasikan salah satu konfigurasi PLTS yang ada dalam skala kecil serta terupgradenya *soft skill* yang berkaitan dengan kerjasama dalam tim maupun *problema solving*.

3.3.3 Analisis terhadap ketercapaian atau ketidaktercapaian indikator kinerja

Tabel 3.3.2. Capaian Luaran dan IKU

No IKU	Indikator Kinerja	Aktivitas dalam program Usulan	Target capaian (Volume dan satuan)	Luaran/Realisasi (Volume dan satuan)	Keterangan*)
1	Jumlah mahasiswa mendapat pengalaman diluar kampus	1.1 Pelatihan Perencanaan dan Pemasangan PLTS	2	0	Mahasiswa yang mengambil telah mengikuti PMMB di PT. PLN
		1.2 dst			
2	Jumlah Dosen	2.1.	2	2	

No IKU	Indikator Kinerja	Aktivitas dalam program Usulan	Target capaian (Volume dan satuan)	Luaran/Realisasi (Volume dan satuan)	Keterangan*)
	berkegiatan di luar kampus (DUDI)	Pembuatan Simulator			
		2.2. dst			
3	Jumlah Praktisi mengajar di dalam kampus	3.1. Pelatihan Perencanaan dan Pemasangan PLTS	1	2	Tidak dapat dilaksanakan sesuai dengan rencana
		1.2. dst			
4	Jumlah Mitra Kerjasama	4.1 Pelatihan Perencanaan dan Pemasangan PLTS	1	1	Tidak dapat dilaksanakan sesuai dengan rencana
		4.2 Pengujian dan assesment Simulator	1	1	
		4.3 Lokakarya Penyusunan Bahan Ajar/Petunjuk Penggunaan Simulator	1	1	
5	Jumlah Mahasiswa Penerima Manfaat Langsung	5.1. Pembuatan Simulator	21	14	Pelaksanaan program tidak bertepatan dengan dimulainya semester berjalan
		5.2 dst			
6	Jumlah Masyarakat Penerima Manfaat Langsung	6.1			
		6.2 dst			
7	Jumlah Produk/Inovasi	7.1 Pembuatan Simulator	1	1	Tidak dapat dilaksanakan sesuai dengan rencana
		7.2 dst			
8.	Jumlah Publikasi Internasional	8.1			
		8.2 dst			

No IKU	Indikator Kinerja	Aktivitas dalam program Usulan	Target capaian (Volume dan satuan)	Luaran/Realisasi (Volume dan satuan)	Keterangan*)
	(Accepted/Published)				

*) berisi ketercapaian luaran dan atau kendala yang dihadapi

**) Kosongkan jika tidak ada IKU terkait

Tabel 3.3.3. Capaian Luaran dan IKT

No IKU	Indikator Kinerja	Aktivitas dalam program Usulan	Target capaian (Volume dan satuan)	Luaran/Realisasi (Volume dan satuan)	Keterangan *)
1	Kurikulum disusun bersama dunia kerja yang memuat aspek softskills dan karakter kebhkerjaan	1.1.			
		1.2. dst			
2	Jumlah matakuliah yang menerapkan metode pembelajaran berbasis PBL	2.1. Pembuatan simulator	1	1	Pelaksanaan program tidak bertepatan dengan dimulainya semester berjalan
		dst			
dst					

*) berisi ketercapaian luaran dan atau kendala yang dihadapi

BAB IV REKAPITULASI PENGGUNAAN DANA

4.1 Penggunaan Dana Matching Fund Vokasi

Realisasi anggaran yang disampaikan adalah usulan anggaran terakhir termasuk pergeseran anggaran serta efisiensi yang digunakan, yang dibuat sesuai format tabel berikut.

4.1.1. Penggunaan dana *matching fund* Vokasi

No	Komponen Biaya	Anggaran (Rp)		Persentase (%)
		Rencana	Realisasi	
1	Gaji/Honorarium			
	Honorarium Kegiatan	19,000,000	19,000,000	100%
	Honorarium Narasumber	10,800,000	-	0%
	Honorarium Upah Produksi	2,400,000	2,400,000	100%
2	Operasional			
	Validasi Simulator	2,500,000	2,500,000	100%
	Pendaftaran artikel ilmiah	2,000,000	1,000,000	50%
	Workshop/Lokakarya/Seminar/ <i>Focus Groups Discussion</i>	26,000,000	26,000,000	100%
3	Produksi Alat			
	Pembuatan Simulator	115,170,000	112,262,155	97%
4	Produksi Non Alat			
	Pendaftaran Merek (Biaya HAKI)	2,000,000	700,000	35%
TOTAL		179,870,000	163,862,155	91%

Jika terjadi selisih anggaran antara rencana dan realisasi, besar selisih harus sama dengan anggaran yang dikembalikan ke negara melalui mekanisme pengembalian anggaran.

4.1.2. Penggunaan dana mitra

No	Komponen Biaya	Anggaran (Rp)		Persentase (%)
		Rencana	Realisasi	
1	Gaji/Honorarium			
	Honorarium Kegiatan	50,000,000	50,000,000	100%
	Honorarium Narasumber	18,000,000	18,000,000	100%
2	Operasional			
	Pelatihan Perencanaan dan Pemasangan PLTS untuk skema on-grid, hibrid dan off-grid	6,000,000	6,000,000	100%
	Lokakarya Penyusunan Bahan Ajar/Petunjuk Penggunaan Simulator untuk Proses Pembelajaran maupun Sertifikasi	25,870,000	22,500,000	87%

No	Komponen Biaya	Anggaran (Rp)		Persentase (%)
		Rencana	Realisasi	
	Kompetensi			
4	Produksi Non Alat			
	Pengujian dan assesment Simulator	80,000,000	80,000,000	100%
TOTAL		179,870,000	176,500,000	98%

4.1.3. Penggunaan dana PTPPV

No	Komponen Biaya	Anggaran (Rp)		Persentase (%)
		Rencana	Realisasi	
1	Pengelolaan Program			
	Monitoring dan Evaluasi	5,000,000	- 0	
	Belanja Bahan	6,000,000	- 0	
	Pelaporan	1,000,000	- 0	
TOTAL		12,000,000	- 0	

4.2 Pencatatan Aset

4.2.1 Pencatatan Aset

Pencatatan aset meliputi alat-alat pendukung dalam proses rekayasa yang dibeli melalui MFV 2022 atau diperoleh dari mitra

No	Output/ Proses Produksi	Nama Alat	Spesifikasi	Jumlah (Vol dan satuan)	Harga Satuan (termasuk PPN)	Total Harga	Keterangan (Pembelian/ Hibah*)
1	Simulator	Simulator Sistem PLTS	Panel Surya: 1 kW SCC: 100V, 40A Inverter Off-grid: 1000W, 12 V Inverter On-Grid: 2kW, 50-500 Vdc. Inverter Hybrid: 2kW, 48 Vdc (baterai), 40-450 Vdc (PV) ATS/AMF: 20A ATS: 62A Genset: 4kW, 220 Vac Panel Surya: 1 kW SCC: 100V, 40A Inverter Off-grid: 1000W, 12 V Inverter On-Grid: 2kW, 50-500 Vdc. Inverter Hybrid: 2kW, 48 Vdc (baterai), 40-450 Vdc (PV) ATS/AMF: 20A ATS: 62A Genset: 4kW, 220 Vac	1	112.262.155	112.262.155	Pembelian

*) Hibah dari pihak mitra dalam kegiatan MFV

4.2.2 Perhitungan Fisik Kegiatan dan Keuangan

Pada bagian ini diuraikan capaian fisik setiap kegiatan sesuai dengan komponen biaya yang tersedia, dan dituangkan dalam tabel berikut.

4.3.1. Rekap akhir fisik dan keuangan Program MFV 2022

No	Komponen Biaya	Anggaran (Rp)		Bobot	Fisik
		Rencana	Realisasi		
1	2	3	4	5=3/(a)	6=4/3*5
1	Gaji/Honorarium				
	Honorarium Kegiatan	69,000,000	69,000,000	18.56%	18.56%
	Honorarium Narasumber	60,670,000	49,870,000	16.32%	13.42%
	Honorarium Upah Produksi	2,400,000	2,400,000	0.65%	0.65%
2	Operasional				
	Validasi Simulator	2,500,000	2,500,000	0.67%	0.67%
	Publikasi	2,000,000	1,000,000	0.54%	0.27%
	Workshop/Lokakarya/Seminar/Focus Groups Discussion	26,000,000	22,630,000	6.99%	6.09%
3	Produksi Alat				
	Pembuatan Simulator	115,170,000	112,262,155	30.98%	30.20%
4	Produksi Non Alat				
	Pendaftaran Merek (Biaya HAKI)	2,000,000	700,000	0.54%	0.19%
	Pengujian dan assesment Simulator	80,000,000	80,000,000	21.52%	21.52%
5	Pengelolaan Program				
	Monitoring dan Evaluasi	5,000,000	-	1.35%	0.00%
	Belanja Bahan	6,000,000	-	1.61%	0.00%

No	Komponen Biaya	Anggaran (Rp)		Bobot	Fisik
		Rencana	Realisasi		
1	2	3	4	5=3/(a)	6=4/3*5
	Pelaporan	1,000,000	-	0.27%	0.00%
	TOTAL	371,740,000	340,362,155	100.000%	91.56%

BAB V EVALUASI PELAKSANAAN PROGRAM

5.1 Lesson Learned Pelaksanaan

Pembelajaran terpetik selama pelaksanaan program ini adalah dalam proses pengusulan proposal harus melibatkan bagian perencanaan dan keuangan. Hal ini akan berkaitan dengan penganggaran dana pendamping PTV agar dimasukkan dalam RKKL dan bagian keuangan untuk mengatur masalah pengadaan, proses pembayaran hingga pelaporan keuangan. Yang mana pengusul pada program ini, tidak melibatkan kedua bagian tersebut pada penyusunan proposal. Pada tahap pelaksanaan dibutuhkan koordinasi yang baik antara pengusul dengan pihak P3M agar program dapat termonitoring dengan baik, dimana dalam proses pelaksanaan program ini belum maksimal. Sosialisasi dalam program studi yang tidak maksimal menyebabkan kegiatan yang melibatkan dosen tidak terlaksana dengan maksimal.

5.2 Rencana Internalisasi

Pelaksanaan program pada tahun 2022 ini masing-masing diinisiasi oleh masing-masing perguruan tinggi yang kemudian disampaikan pada tingkat institusi. Pelaksanaannya tanpa melibatkan secara langsung bagian perencanaan institusi, mengakibatkan tidak dapat dicarikannya dana pendamping dari PTV. Hal ini dikarenakan oleh dana yang diajukan pada proposal MF ini tidak terakomodir pada RKKL institusi. Berdasarkan hal tersebut institusi untuk pelaksanaan MF tahun 2023 telah melakukan sosialisasi pelaksanaan MF kepada semua program studi yang ada di Politeknik Negeri Ujung Pandang.

5.3 Keberlanjutan

Simulator yang telah dihasilkan pada program ini akan dijadikan sebagai modul praktikum pada Laboratorium Power Sistem. Dengan tercatatnya sebagai BMN maka proses pemeliharaan akan terjamin. Selain digunakan sebagai modul praktikum simulator ini juga dapat digunakan juga sebagai modul untuk uji kompetensi level 3 bidang PLTS. Untuk hal ini akan didiskusikan lebih lanjut dengan mitra dalam pelaksanaannya. Selain itu dengan adanya simulator ini dapat menjadi wadah untuk melakukan penelitian atau modifikasi lebih lanjut dari simulator yang telah ada.

BAB VI PENUTUP

Program ini telah menghasilkan luaran berupa simulator, patek, artikel ilmiah, instruksi kerja simulator dan transformasi pembelajaran. Simulator sistem PLTS telah diasesment oleh mitra (PT.PLN Nusantara Power) dan divalidasi oleh tim pakar yang hasilnya telah memenuhi standar untuk dunia industri dan layak untuk dijadikan sebagai trainer pembelajaran. Paten dari simulator tersebut telah disubmit, artikel pada jurnal ilmiah telah diaccepted untuk diterbitkan pada Jurnal Protek Protek, Volume 10 Nomor 1. Intruksi kerja dari penggunaan telah disesuaikan dengan kebutuhan pelatihan diindustri dalam hal ini PT.PLN Nusantara Power. Serta transformasi pembelajaran berbasis PBL diterapkan pada MK Pembangkit dan Energi Terbarukan serta MK Pembangkit dan Penyaluran STL. Penggunaan simulator sebagai tempat pelatihan dan sertifikasi kompetensi oleh mitra dapat membantu pencapaian transformasi PTPPV menuju PTPPV yang unggul

Pengusul mengucapkan terima kasi kepada DAPTV, Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi atas bantuan dana pelaksanaan Program Matching Fund dan Hilirisasi Produk Penelitian Terapan Tahun 2022, sesuai dengan nomor kontrak Perjanjian Kerja Sama, nomor 406/PKS.D.D4/PPK.01.APTV/VIII/2022

LAMPIRAN

Dokumentasi Kegiatan

- Foto

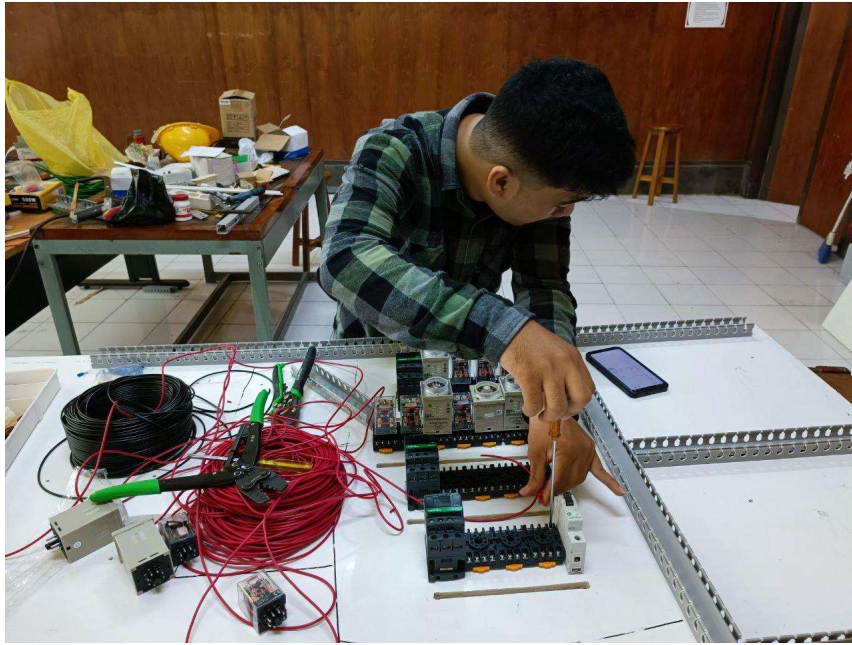
1. Pelatihan Perencanaan dan Pemasangan PLTS





2. Pembuatan Simulator





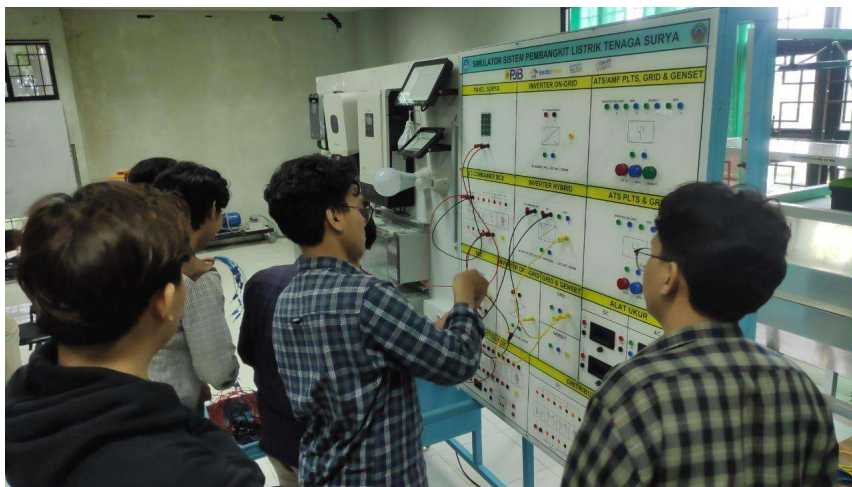
3. Monitoring dan evaluasi





4. Pengujian dan Pengambilan Data





5. Validasi Simulator





6. Pengujian dan assesment Simulator





7. Lokakarya Penyusunan Bahan Ajar Petunjuk Penggunaan Simulator



