

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN UNGGULAN PERGURUAN TINGGI**

**The Support to the Development of Higher Education Project
in Indonesia (IDB 7 in 1)**



**Rekayasa Implementasi Teknologi Tepat Guna
melalui Pengembangan Model Pembelajaran
untuk Menumbuhkan Budaya Pemanfaatan Energi Terbarukan
pada Masyarakat Daerah Terpencil**

Tim Pengusul:

Dr. Lukman A. R. Laliyo, M.Pd., MM	0024116903	(Ketua)
Dr. Elya Nusantara, M.Pd	0017097206	(Anggota)
Citra Panigoro, ST., M.Si	0011097002	(Anggota)

UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO

November 2015

HALAMAN PENGESAHAN

Judul

: REKAYASA IMPLEMENTASI TEKNOLOGI TEPAT
GUNA MELALUI PENGEMBANGAN MODEL
PEMBELAJARAN UNTUK MENUMBUHKAN
BUDAYA PEMANFAATAN ENERGI TERBARUKAN
PADA MASYARAKAT DAERAH TERPENCIL

Peneliti/Pelaksana

Nama Lengkap : Dr LUKMAN A R LALIYO S.Pd, MM, M.Pd

Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Gorontalo

NIDN : 0024116903

Jabatan Fungsional : Lektor Kepala

Program Studi : Pendidikan Fisika

Nomor HP : 08114308449

Alamat surel (e-mail) : lukman.laliyo@ung.ac.id

Anggota (1)

Nama Lengkap : CITRA PANIGORO ST, M.Si

NIDN : 0011097002

Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Gorontalo

Anggota (2)

Nama Lengkap : Dr. ELYA NUSANTARI S.Pd, M.Pd

NIDN : 0017097206

Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Gorontalo

Institusi Mitra (jika ada)

Nama Institusi Mitra : -

Alamat : -

Penanggung Jawab : -

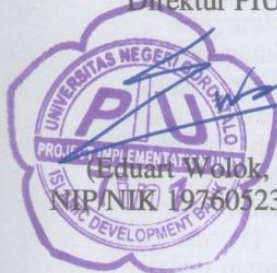
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 2 dari rencana 3 tahun

Biaya Tahun Berjalan : Rp 145.000.000,00

Biaya Keseluruhan : Rp 450.000.000,00

Mengetahui,
Direktur PIU UNG

Gorontalo, 25 - 11 - 2015
Ketua,



(Eduard Wolok, ST., MT.)
NIP/NIK 197605232006041002

(Dr LUKMAN A R LALIYO S.Pd, MM, M.Pd)
NIP/NIK 196911241994031001

Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian



(Prof. Dr. Abd. Kadim Masaong, M.Pd)
NIP/NIK 196111141987031002

RINGKASAN

Program pemerintah untuk meningkatkan keberdayaan masyarakat melalui TTG telah banyak dilakukan; (misalnya pemanfaatan energi aliran sungai untuk pembangkit listrik alternatif). Namun program dimaksud cenderung bermasalah atau terancam gagal dalam penerapannya; karena belum dapat membelajarkan masyarakat (khususnya yang miskin, tradisional dan terisolir) agar memiliki keberdayaan dalam mengatasi kebutuhan hidupnya. Persoalan mendasarnya adalah karena masyarakat belum terlibat (baik aktif dan partisipatif), bahkan seolah-olah hanya menjadi obyek dan bukan subyek (pelaku utama) program pemberdayaan dimaksud. Akibatnya budaya masyarakat untuk bertanggung jawab dalam memelihara kelangsungan pemanfaatan sumber energi terbarukan relatif rendah. Budaya ini harus ditumbuhkembangkan, salah satunya melalui program pendampingan dan pembelajaran masyarakat secara proporsional sehingga menjadi lebih kreatif memanfaatkan TTG untuk memenuhi kebutuhan hidupnya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model pembelajaran rekayasa implementasi TTG Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) untuk memberdayakan masyarakat dalam rangka menumbuhkan budaya pemanfaatan energi terbarukan masyarakat di daerah terpencil. Penelitian pada Tahun I telah dapat dihasilkan sebuah produk model pembelajaran TTG PLTMH. Model ini telah dievaluasi oleh pakar/ahli dan teman sejawat yang kompeten dibidang teknologi pendidikan, sumberdaya energi alternatif dan sosial pedesaan; juga telah diujicoba lapangan skala kecil; dan telah mengalami perbaikan sebanyak dua kali.

Penelitian pada Tahun 2 ditujukan untuk menguji produk model dengan cara: (1) melakukan uji coba pada kelompok belajar masyarakat yang lebih besar; (2) melakukan verifikasi dan evaluasi model berdasarkan pertimbangan praktisi dan komunitas pelaku pemberdayaan; dan (3) mengukur hasil penerapan model dimaksud dalam menumbuhkan budaya pemanfaatan energi terbarukan. Penelitian pada Tahun 3, nantinya ditujukan untuk melakukan diseminasi produk model pembelajaran tentang rekayasa implementasi TTG di wilayah lain; bekerjasama dengan pemerintah daerah.

Metode penelitian pada Tahun 2 adalah untuk pengembangan dan pengujian penerapan model pembelajaran melalui strategi pemberdayaan (*empowering*) dengan konsep *Community Based Education* (CBE) pada kelompok masyarakat yang lebih luas. Tahapan penelitian dimulai dengan: (1) tahap persiapan, meliputi: a) penyiapan administrasi dan koordinasi dengan pemerintah daerah dan lembaga terkait berkenaan dengan narasumber, tenaga pendamping lapangan (penyuluh), dan dukungan fasilitas penunjang praktek pembelajaran masyarakat; dan b) penyiapan kelompok masyarakat sasaran sebagai komunitas belajar, perangkat pembelajaran, media dan praktek pembelajaran dan instrument; (2) tahap penerapan model, meliputi: a) ujicoba lapangan penerapan model pembelajaran (teori dan praktek) secara berurut sesuai orientasi dan tema pembelajaran yang direncanakan; dan b) melakukan analisis dan umpan balik terhadap proses implementasi model setiap tema pembelajaran; (3) tahap penilaian dan refleksi; (4) tahap evaluasi praktisi pembelajaran dan pemberdayaan masyarakat; dan (5) tahap perbaikan produk akhir model pembelajaran. Luaran penelitian adalah: 1) Produk model pembelajaran TTG PLTMH untuk pemberdayaan masyarakat dalam menumbuhkan budaya pemanfaatan energi terbarukan di daerah terpencil; 2) Buku sebagai panduan dalam menerapkan model pembelajaran untuk memberdayakan masyarakat dalam memanfaatkan energi terbarukan; 3) adanya makalah yang disampaikan pada pertemuan nasional.

Keyword: model pembelajaran, rekayasa, teknologi tepat guna dan energi terbarukan

PRA KATA

Segala puji dipanjatkan ke hadirat Allah SWT, atas segala limpahan rahmat, karunia, bimbingan dan ridha-Nya, sehingga Laporan Kemajuan Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi (PUPT) ini dapat dirampungkan. Topik yang dibahas dalam laporan ini adalah "Penelitian dan Pengembangan Model Pembelajaran Teknologi Tepat Guna Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro.

Disadari sepenuhnya bahwa laporan ini masih harus disempurnakan lagi. Karena itu bantuan dari berbagai pihak yang telah berkontribusi penuh dalam penelitian ini penulis diucapkan terima kasih. Ucapan terima kasih juga dihaturkan kepada para pihak, terutama Dirjen Pendidikan Tinggi melalui Direktorat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, dan Lembaga Penelitian UNG, yang telah mendanai kegiatan penelitian ini.

Akhirnya, penulis mengharapkan mudah-mudahan laporan kemajuan ini dapat bermanfaat bagi dunia pendidikan pada umumnya dan pendidikan kimia pada khususnya.

Gorontalo, November 2015

Peneliti

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN RINGKASAN

PRAKATA

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR LAMPIRAN

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang.....	1
B. Permasalahan yang Diteliti.....	3
D. Urgensi (Keutamaan) Penelitian	5
E. Temuan (Hasil) yang Ditargetkan	6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Energi Terbarukan.....	7
B. Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH).....	7
C. Pembelajaran dan Pemberdayaan Masyarakat	8
D. Pengembangan Model Pembelajaran.....	11
E. Peta Jalan Penelitian.....	12

BAB III TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian.....	14
B. Manfaat Penelitian.....	16

BAB IV METODE PENELITIAN

A. Metode.....	18
B. Bagan Alir Penelitian	21
C. Populasi Penelitian	23
D. Lokasi Penelitian	23
E. Sumber Data, Instrumen dan Pengumpulan Data	23
F. Kriteria Keberhasilan	25

BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Observasi dan Pengumpulan Data.....	27
1. Gambaran umum situasi dan kondisi obyektif Desa Mongiilo	

	Kecamatan Bulango Ulu Kabupaten Bone Bolango sebagai lokasi/wilayah pelaksanaan uji coba lapangan secara terbatas (kelompok kecil) produk awal model pembelajaran.....	27
2.	Deskripsi program prioritas Pemerintah Kabupaten Bone Bolango dalam RPJMD (2010-2015) sebagai rencana strtegis pencapaian kesejahteraan masyarakat di Desa Mongiilo Kecamatan Bulango Ulu.....	30
3.	Deskripsi program pemberdayaan yang dapat diintegrasikan sebagai program strategis pembangunan Pemerintah Kabupaten Bone Bolango untuk Desa Mongiilo Kecamatan Bulango Ulu.....	
B.	Kondisi Objektif Desa Mongiilo sebagai Wilayah Terpencil di Kabupaten Bone Bolango.....	32
C.	Gambaran Permasalahan yang Dihadapi Masyarakat di Desa Mongiilo dalam Memanfaatkan Sumberdaya Energi Terbarukan dan Penerapan Teknologi Tepat Guna Pembangkit Listrik Mikro Hidro.....	34
D.	Pengembangan Model Konseptual Pembelajaran/Pelatihan untuk Menumbuhkan Budaya Pemanfaatan Energi Terbarukan.....	36
E.	Pengembangan Disain Instruksional Model Pembelajaran/Pelatihan berbasis Penguatan Ketrampilan dan Usaha Ekonomi Produktif untuk Menumbuhkan Budaya Pemanfaatan Energi Terbarukan	40
1.	Pengembangan rencana desain produk awal model pembelajaran...	41
2.	Pengembangan desain instruksional produk awal model pembelajaran/pelatihan masyarakat.....	43
3.	Hasil uji validasi/penilaian produk awal model pembelajaran oleh pakar/ahli dan teman sejawat.....	47
4.	Hasil perbaikan produk awal model pembelajaran didasarkan pada hasil penilaian tenaga ahli/pakar/teman sejawat.....	49
5.	Pelaksanaan uji coba lapangan (skala kecil) Produk Awal Model Pembelajaran di Desa Tulabolo Kecamatan Suwawa Timur.....	50
6.	Perbaikan produk awal model pembelajaran didasarkan pada hasil uji coba lapangan skala kecil di Desa Tulabolo Kecamatan Suwawa Timur.....	51
F.	Hasil Pengembangan Desain Instruksional Model Pembelajaran untuk Memberdayakan Masyarakat dalam Memanfaatkan Sumberdaya Energi Terbarukan.....	52
G.	Pengembangan Struktur dan Muatan Kurikulum untuk Membelajarkan Masyarakat Memanfaatkan Sumberdaya Energi Terbarukan dan Pengelolaan Teknologi Tepat Guna Pembangkit Listrik Mikro Hidro.....	53

1. Struktur Kurikulum.....	59
2. Muatan Kurikulum.....	64
H. Pengembangan Rencana Kegiatan Pembelajaran/Pelatihan untuk Memberdayakan Masyarakat Memanfaatkan Energi Terbarukan melalui Teknologi Tepat Guna – PLTMH.....	70
I. Deskripsi Hasil Uji Coba Lapangan Kelompok Kecil Hasil Pengembangan Disain Instruksional Model Pembelajaran untuk Membelajarkan Masyarakat Memanfaatkan Sumberdaya Energi Terbarukan di Desa Mongiilo.....	81
1. Tahapan Penyiapan Model Pembelajaran.....	81
2. Pelaksanaan Uji Coba Model Pembelajaran.....	81
3. Tahapan Analisis dan Refleksi.....	84
BAB VI RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA	86
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	88
A. Kesimpulan.....	88
B. Saran.....	89
DAFTAR PUSTAKA.....	90

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran Model Pembelajaran untuk Pemberdayaan Masyarakat	55
Tabel 2.	Pengembangan Rencana Kegiatan Pembelajaran/Pelatihan untuk Memberdayakan Masyarakat Memanfaatkan Energi Terbarukan melalui Teknologi Tepat Guna – PLTMH.....	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Lay out PLTMH	8
Gambar 2.2	<i>Roadmap</i> Penelitian.....	13
Gambar 4.1	Tahapan Penelitian dan Pengembangan model Pembelajaran.	18
Gambar 4.2	Bagan Alir Penelitian	22
Gambar 5.1	Kesenjangan Kompetensi Masyarakat berdasarkan Analisis Kebutuhan Belajar	37
Gambar 5.2	Gambar 5.2 Model Konseptual Pembelajaran/Pelatihan Berbasis Penguatan Keterampilan dan Usaha Produktif untuk Menumbuhkan Budaya Pemanfaatan Energi Terbarukan (Diadaptasi dari Sembada, 2004)	39
Gambar 5.3	Alur Pelaksanaan Pembelajaran/Pelatihan Berbasis Penguatan Keterampilan dan Usaha Produktif untuk Menumbuhkan Budaya Pemanfaatan Energi Terbarukan.....	40
Gambar 5.4	Alur Kegiatan Belajar Pengembangan Model Pembelajaran...	42
Gambar 5.5	Dampak Instruksional dan Pengiring Model Pembelajaran untuk Membelajarkan Masyarakat Memanfaatkan Sumberdaya Energi Terbarukan melalui Rekayasa TTG – PLTMH.....	58
Gambar 6.1	Tahapan Penelitian dan Pengembangan Model Pembelajaran TTG-PLTMH untuk Tahun Kedua	86

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Instrumen Penelitian	123
Lampiran 2	Dokumen Modul Pembelajaran	126
Lampiran 3	Dokumentasi Penelitian	150

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Energi terbarukan atau energi yang dapat terpulihkan merupakan sumber energi alamiah yang tersedia sepanjang waktu selama masa kehidupan manusia. Pemanfaatan sumber energi terbarukan menjadi hal substantif dan penting untuk dikaji dalam mengembangkan energi tersebut menjadi energi alternatif pengganti energi tak terbarukan (*enrenewable*), seperti minyak bumi.

Selama ini, energi minyak bumi banyak digunakan hampir di semua sektor kehidupan manusia, sementara cadangan sumber energi yang kian terbatas, bahkan terancam habis karena cenderung digunakan secara berlebihan. Dampaknya adalah polusi dan ancaman kerusakan lingkungan, serta harga yang kian menjadi mahal dan sulit terjangkau oleh daya beli masyarakat. Kebutuhan masyarakat yang sangat tergantung pada energi minyak bumi, di lain sisi, kian membebani pemerintah untuk menanggung subsidi pembelian energi tersebut melalui anggaran belanja negara.

Seiring dengan makin beratnya anggaran negara menanggung subsidi BBM, naik turunnya ketidakpastian pemerintah menaikkan harga BBM cenderung memunculkan derivasi persoalan baru bagi masyarakat. Menurut Goeritno, Arief dkk, (2003) ada indikasi bahwa masyarakat Indonesia mengalami penurunan atau bahkan kehilangan daya untuk membangun kreativitas dalam upaya untuk bisa bertahan di masa mendatang. Masyarakat menghadapi perubahan dan permasalahan yang terakumulasi sehingga cenderung menimbulkan frustrasi sosial. Indikasi ini makin jelas terlihat dengan semakin luasnya keresahan sosial (*sosial unrest*), kerusuhan atau kekerasan (*riot*), serta terjadinya gejala disintegrasi sosial. Di samping itu, fakta juga memperlihatkan adanya krisis pada masyarakat yaitu bertambahnya penduduk miskin, terbelakang, terpencil, dan terpuruk; yang makin diperparah dengan adanya kelaparan, kekurangan gizi, yang bermuara pada kehilangan fungsi sosial masyarakat serta kehilangan potensi dalam memenuhi

kebutuhan dasar, seperti kebutuhan pangan, sandang, papan, kesehatan serta pendidikan.

Teknologi tepat guna (TTG) merupakan salah satu alternatif untuk mengatasi masalah yang dihadapi masyarakat. Teknologi tersebut harus berpotensi memenuhi beberapa kriteria antara lain : (a) mengkonversi sumberdaya alam, (b) menyerap tenaga kerja, (c) memacu industri rumah tangga, dan (d) meningkatkan pendapatan masyarakat. Secara nasional, program implementasi TTG ditujukan untuk mempercepat pemulihan ekonomi nasional, mempercepat kemajuan desa dan menghadapi persaingan global, sehingga dipandang perlu melakukan percepatan pembangunan perdesaan melalui pemberdayaan masyarakat di berbagai bidang yang didukung oleh penerapan dan pengembangan teknologi tepat guna.

Salah satu program pemerintah yang bersinggungan dengan pemulihan ekonomi nasional dan pemberdayaan masyarakat adalah pemanfaatan sumber energi terbarukan. Berbagai kebijakan telah dilakukan pemerintah untuk mendorong masyarakat menggunakan energi terbarukan pengganti minyak bumi. Antara lain adalah pemanfaatan energi terbarukan melalui program transformasi teknologi tepat guna (TTG). Ambil contoh adalah pemanfaatan sumber air untuk energi listrik melalui pembangkit dengan skala kecil dan menengah. Namun, fakta di lapangan menunjukkan bahwa program implementasi TTG, cenderung mengalami masalah atau bahkan kegagalan. Fokus masalahnya, di samping karena masyarakat tidak terlibat secara aktif dan partisipatif dalam pengelolaan program TTG dimaksud, juga pengetahuan dan ketrampilan masyarakat tentang cara memanfaatkan energi terbarukan yang masih relatif tradisional. Masyarakat lebih dominan diposisikan sebagai obyek pembangunan, sehingga program implementasi TTG lebih bersifat “menyediakan” dan bukan mendidik masyarakat untuk menjadi subyek sekaligus sebagai pengelola program dimaksud. Akibatnya, budaya pemanfaatan dan sikap yang bertanggung jawab dalam memelihara keberlangsungan program relatif sulit ditemukan di masyarakat. Beberapa daerah di Gorontalo, khususnya yang menjadi lokasi penempatan program implementasi TTG sumber energi terbarukan, relatif ditemukan bahwa program terancam gagal

bahkan tidak berfungsi lagi. Indikasi ini menunjukkan bahwa budaya masyarakat untuk turut bertanggung jawab dalam memelihara dan menjaga kelangsungan pemanfaatan sumber energi terbarukan relatif rendah.

Salah satu cara menumbuhkan budaya masyarakat untuk bertanggung jawab dalam mengelola, memelihara dan menjaga kelangsungan pemanfaatan sumber energi terbarukan adalah dengan melakukan rekayasa implementasi TTG. Rekayasa yang dimaksudkan adalah melakukan proses pendidikan, pembelajaran dan praktek secara langsung pada masyarakat, agar secara sadar terlibat dan bertanggung jawab, sehingga pada akhirnya menunjang kemandirian masyarakat dalam memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari. Masyarakat menjadi lebih kreatif dan tidak tergantung lagi pada energi listrik minyak bumi, dan tidak berharap pada jaringan listrik pemerintah yang kuantitasnya terbatas dan harus dibeli dengan biaya yang cukup tinggi.

Fokus penelitian ini menitikberatkan pada proses pengembangan model pembelajaran masyarakat dengan berdasarkan pada rekayasa implementasi TTG. Konsep utama TTG adalah pemberdayaan; karena itu pengembangan model ini dilakukan secara bertahap dan elaboratif, yang ditujukan untuk menemukan cara-cara yang valid, praktis, efisien, efektif dan menarik, dalam memberdayakan dan membelajarkan masyarakat, sehingga memiliki kemampuan dalam merencanakan, mengelola, membuat dan memelihara keberlangsungan pemanfaatan energi terbarukan.

Diharapkan masyarakat akan secara sadar dan mandiri membudayakan penggunaan potensi lingkungannya untuk memenuhi kebutuhan dan tidak tergantung pada sumber energi tak terbarukan yang terbatas dan cukup sulit untuk mendapatkannya serta harus dibeli dengan harga yang cukup tinggi.

B. Permasalahan yang Diteliti

Besarnya beban subsidi bahan bakar minyak yang harus ditanggung oleh Negara kian berat. Untuk itu pemerintah mengembangkan kebijakan untuk mendukung pemanfaatan energi terbarukan, melalui implementasi teknologi tepat guna (TTG). Salah satunya adalah penggunaan produk TTG Pembangkit Listrik

Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) untuk memenuhi kebutuhan listrik masyarakat di daerah terpencil, dengan memanfaatkan ketersediaan sumberdaya energi aliran sungai. Namun di dalam perkembangannya, produk TTG PLTMH (dan yang sejenis) yang sudah dibangun oleh pemerintah dengan biaya yang relatif mahal, cenderung tidak berlanjut dan terancam gagal. Hasil pengamatan di lapangan terhadap keberadaan produk TTG ini sebagian besar nyaris tidak berfungsi lagi. Peralatan dan sarana sudah tidak terpelihara, rusak, hilang dan dibiarkan terlantar.

Beberapa faktor yang cenderung menjadi penyebab keadaan di atas adalah karena masyarakat tidak memiliki kemampuan untuk memperbaiki, merawat dan mengelola keberlanjutan produk TTG PLTMH. Permasalahan yang diteliti dalam penelitian ini adalah bagaimana dapat dikembangkan sebuah model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan masyarakat dalam memanfaatkan dan mengelola sumberdaya energi terbarukan yang ada di daerahnya; yaitu sebuah model pembelajaran yang cenderung menggunakan pendekatan rekayasa sosial atau pemberdayaan. Konteks model pembelajaran yang dikembangkan adalah melalui rekayasa implementasi teknologi tepat guna (TTG) melalui kegiatan pembelajaran tentang pembuatan pembangkit listrik skala mikro hidro.

Rumusan permasalahan penelitian sebagai berikut: (1) model pembelajaran yang bagaimana yang dapat dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan masyarakat dalam memanfaatkan dan mengelola Pembangkit Listrik Mikro Hidro (PLTMH); dan (2) apakah model pembelajaran yang dikembangkan memberi dampak positif terhadap tumbuhnya budaya pemanfaatan energi terbarukan pada masyarakat di daerah terpencil.

Dalam penelitian ini digunakan metode *Research and Development (R & D)*, menurut Borg dan Gall (1996), meliputi: (1) observasi dan pengumpulan data awal, (2) perencanaan, (3) perancangan model pembelajaran, (4) evaluasi rancangan model, (5) *focus group discussion (FGD)*, (6) perbaikan rancangan model, (7) uji coba, (8) perbaikan produk awal dan evaluasi praktisi, (9) uji coba operasional produk, (10) perbaikan produk akhir, dan (11) diseminasi. Penelitian tahun pertama, hanya dibatasi pada tahap satu sampai tahap enam; penelitian

tahun kedua dari tahap tujuh sampai tahap sepuluh, dan penelitian tahun ketiga tahap sebelas.

C. Urgensi (Keutamaan) Penelitian

Urgensi (keutamaan) penelitian ini terletak pada tiga hal pokok; *pertama*, upaya untuk meningkatkan keberdayaan (kemampuan/kompetensi) masyarakat dalam memanfaatkan dan mengelola sumberdaya energi terbarukan aliran sungai, melalui rekayasa implementasi produk TTG PLTMH skala mikro hidro. Rekayasa implementasi TTG yang dimaksud berupa pengembangan model pembelajaran masyarakat, yaitu berupa pengembangan cara, teknik dan kegiatan belajar yang lebih mudah, praktis, efektif dan dapat diterima masyarakat, dalam memperbaiki dan memelihara keberlanjutan pemanfaatan sumberdaya energi terbarukan.

Kedua; substansi dari model pembelajaran yang dikembangkan adalah bagian penting dari proses transformasi teknologi pendidikan dan pembelajaran pada masyarakat; terutama untuk membimbing masyarakat untuk tidak tergantung pada BBM fosil; dan dalam rangka menemukan solusi mengatasi permasalahan macetnya (bahkan terancam gagalnya) injeksi program TTG sejenis yang dilaksanakan pemerintah. Kegagalan program implementasi TTG di berbagai daerah, cenderung disebabkan oleh tiadanya pelibatan dan partisipasi aktif masyarakat. Masyarakat hanya sebagai obyek pembangunan dan bukan subjek langsung pembangunan di daerahnya. Akibatnya masyarakat tidak mengerti, tidak memiliki kemampuan atau kompetensi dalam memperbaiki dan memelihara keberlanjutan produk TTG PLTMH; bahkan tidak pernah terlibat untuk bertanggung jawab memelihara, menjaga kelestarian dan keberlangsungan sumberdaya energi terbarukan. Padahal substansi program TTG itu adalah semata-mata untuk kemandirian dan kemaslahatan masyarakat.

Ketiga, penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu contoh kegiatan pendampingan pada masyarakat; melalui penerapan model pembelajaran yang didesain berdasarkan prinsip-prinsip teknologi pendidikan dan pembelajaran, untuk meningkatkan kemampuan sekaligus menumbuhkan budaya pemanfaatan sumberdaya energi terbarukan di daerah terpencil

D. Temuan (Hasil) yang Ditargetkan

Temuan (hasil) yang ditargetkan dalam penelitian ini adalah sebuah produk model pembelajaran masyarakat yang mudah dilaksanakan, praktis, efisien, ekonomis, efektif dan menarik; sebagai bagian dari rekayasa implementasi produk TTG khususnya dalam pembuatan Pembangkit Listrik Mikro Hidro (PLTMH); sekaligus memberi dampak positif terhadap tumbuhnya budaya (kesadaran) pemanfaatan energi terbarukan masyarakat di daerah terpencil.

Pada tahun pertama, penelitian ini akan menghasilkan:

1. Dokumen produk pengembangan model pembelajaran TTG-PLTMH dalam rangka memberdayakan masyarakat dalam memanfaatkan sumberdaya energi terbarukan;

Pada tahun kedua, penelitian ini melanjutkan hasil pengembangan di tahun pertama, dengan tahapan utama pada uji coba lapangan pada skala besar, dan diharapkan akan menghasilkan:

2. Dokumen produk akhir model pembelajaran TTG-PLTMH dalam rangka memberdayakan masyarakat dalam memanfaatkan sumberdaya energi terbarukan; yang mudah dilaksanakan, praktis, efisien, ekonomis, efektif dan menarik; sekaligus memberi dampak positif terhadap tumbuhnya budaya (kesadaran) pemanfaatan energi terbarukan masyarakat di daerah terpencil.

Pada tahun ketiga, penelitian ini melanjutkan hasil pengembangan di tahun kedua, dengan tahapan utama pada pengukuran efektifitas model, dan diharapkan akan menghasilkan:

3. Keberdayaan masyarakat dalam berkenaan dengan pemanfaatan dan pengelolaan sumberdaya energi terbarukan; khususnya rekayasa implementasi penggunaan PLTMH skala mikro hidro;
4. Tumbuhnya budaya (kesadaran) pemanfaatan energi terbarukan masyarakat di daerah terpencil.
5. Meningkatnya derivasi produktifitas masyarakat dalam meningkatkan kesejahteraan melalui pemanfaatan energi terbarukan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Energi Terbarukan

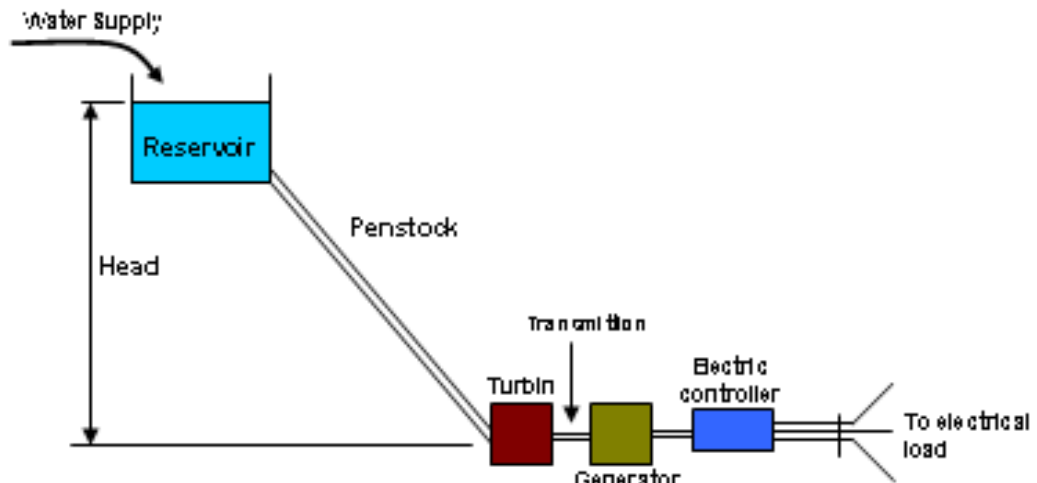
Energi terbarukan didefinisikan sebagai energi yang dapat diperoleh ulang atau dapat terpilihkan (terbarukan). Sumber energi terbarukan, misalnya: angin, air, matahari, biomassa merupakan sumber penghasil energi yang belum banyak dimanfaatkan. Energi terbarukan merupakan sumber energi ramah lingkungan yang tidak mencemari lingkungan dan tidak memberikan kontribusi terhadap perubahan iklim dan pemanasan global. Ini adalah alasan utama mengapa energi terbarukan sangat terkait dengan masalah lingkungan dan proses ekosistem. Energi terbarukan sering dianggap sebagai cara terbaik untuk mengatasi pemanasan global dan perubahan iklim. Energi terbarukan akan mengurangi penggunaan bahan bakar fosil yang terus kita bakar. Mengurangi pembakaran bahan bakar fosil berarti juga mengurangi emisi karbon dioksida dan memberikan dampak perubahan iklim yang lebih rendah.

Pemanfaatan sumber energi terbarukan menjadi solusi pemenuhan kebutuhan energi yang semakin lama semakin besar di masa mendatang. Sumber daya energi terbarukan memiliki keunggulan, yakni dapat diproduksi dalam waktu relatif tidak lama dibandingkan dengan sumber energi tak terbarukan. ‘Namun’ pada realitanya, sumber daya terbarukan selama ini belum dimanfaatkan secara optimal dalam menunjang pemenuhan kebutuhan hidup manusia.

B. Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH)

Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohydro (PLTMH) merupakan pembangkit listrik dengan memanfaatkan aliran sungai (skala kecil) untuk menghasilkan daya listrik, Turbin air berperan untuk mengubah energi air (energi potensial, tekanan dan energi kinetik) menjadi energi mekanik dalam bentuk putaran poros. Putaran poros turbin ini akan diubah oleh generator menjadi tenaga listrik, Turbin

mengubah energi dalam bentuk air terjun menjadi daya putar poros, Lay-out PLTMH di sajikan pada Gambar 2.1



Gambar 2.1. Lay-out PLTMH

Komponen sistem PLTMH tersebut terdiri dari bangunan intake (penyadap)/bendungan, saluran pembagi, bak pengendap dan penenang, saluran pelimpah, pipa pesat, turbin air, rumah pembangkit dan saluran pembuangan, Untuk dapat mengetahui daya potensial air dari suatu sumber adalah penting untuk mengetahui kapasitas aliran (m^3/det) dan *head* (m) yang tersedia,

Daya ini akan dirubah oleh turbin air menjadi daya mekanik, Daya teoritis yang tersedia adalah $P_a = \gamma \cdot Q \cdot H$ Kilowatt, (Dietzel, 1988).

Dimana: P_a = Daya teoritis yang tersedia (KiloWatt)

Q = Kapasitas aliran air (m^3/det)

H = *Head* atau tinggi air jatuh (m),

γ = Berat jenis air ($9,800 \text{ N/m}^3$) QH Pa

C. Pembelajaran dan Pemberdayaan Masyarakat

1. Pengertian Pembelajaran Masyarakat

Pembelajaran menurut konsep pendidikan masyarakat. Pembelajaran yang dilakukan sebagai proses atau bagian dari program pembangunan atau pengembangan masyarakat, biasanya diikuti oleh peserta orang dewasa sehingga

pendidikan masyarakat biasa disebut Pendidikan Orang Dewasa (POD) atau adult education. Pendidikan masyarakat merupakan jenis pendidikan non-formal (di luar sekolah).

Pembelajaran menurut PRA/PLA. *Participatory Rural Appraisal (PRA)* atau *Participatory Learning and Action (PLA)* adalah metodologi pendekatan pembangunan (pengembangan masyarakat) yang mengadopsi konsep pembelajaran masyarakat. Tokoh pengembang PRA/PLA adalah Robert Chambers dari Inggris, yang menyatakan bahwa salah satu sumber atau akar PRA/PLA adalah pemikiran Paulo Freire tentang pendidikan kritis atau pendidikan pembebasan yang mengartikan pembelajaran masyarakat sebagai pembelajaran untuk mengatasi masalah dan meningkatkan kualitas hidupnya. Orang dewasa tidak butuh belajar teori yang tidak relevan dengan kehidupannya. Orang dewasa, belajar sesuatu untuk dapat diterapkan. Petani, belajar teori wanatani, supaya bisa dikembangkan di kebunnya.

Pembelajaran menurut komunikasi pembangunan. *Participatory Development Communication (PDC)* atau komunikasi pembangunan partisipatif (kombangpar) sebagai pendekatan dalam pembangunan, menempatkan masyarakat sebagai aktor (subyek) seperti pemangku kepentingan lainnya (pemdes, dinas/instansi pemerintah, LSM, dan sebagainya) dalam sebuah hubungan kemitraan (partnership). Masyarakat bukanlah hanya sasaran atau penerima manfaat program saja.

2. Pengertian Pemberdayaan Masyarakat

Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 20 tahun 2010 tentang Pemberdayaan Masyarakat melalui Teknologi Tepat Guna menyatakan bahwa pemberdayaan masyarakat adalah upaya pengembangan masyarakat melalui penciptaan kondisi yang memungkinkan masyarakat mampu membangun diri dan lingkungannya secara mandiri melalui pemberian sumberdaya, kesempatan dalam pengambilan keputusan, serta peningkatan pengetahuan dan keterampilan masyarakat. Selanjutnya, Teknologi Tepat Guna yang selanjutnya disebut TTG adalah teknologi yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat, dapat menjawab

permasalahan masyarakat, tidak merusak lingkungan, dapat dimanfaatkan dan dipelihara oleh masyarakat secara mudah, serta menghasilkan nilai tambah dari aspek ekonomi dan aspek lingkungan. Sasaran pemberdayaan masyarakat melalui pengelolaan TTG meliputi: (a) masyarakat penganggur, putus sekolah, dan keluarga miskin; (b) masyarakat yang memiliki usaha mikro, kecil dan menengah; dan (c) pos pelayanan teknologi (posyantek) dan warung teknologi (wartek).

3. Pemberdayaan Masyarakat melalui Teknologi Tepat Guna (TTG)

Program pemberdayaan melalui penerapan teknologi tepat guna adalah pengembangan suatu teknologi yang bertujuan untuk menjawab kebutuhan masyarakat. Kebutuhan dimaksud, baik yang telah nyata, ataupun yang dirasakan dan diinginkan adanya, atau bahkan yang diantisipasi akan diinginkan. Karena itu pengembangan teknologi yang efektif, senantiasa didasarkan pada permintaan pasar, baik yang telah nyata ada, atau yang mulai tampak dirasakan adanya.

Teknologi tepat guna adalah yang teknologi cocok dengan kebutuhan masyarakat, biasanya dipakai sebagai istilah untuk teknologi yang terkait dengan budaya lokal. Teknologi Tepat Guna berarti teknologi yang sesuai dengan kondisi budaya, dan kondisi ekonomi serta penggunaannya harus ramah lingkungan. Tujuan pemberdayaan masyarakat dengan menggunakan teknologi tepat guna adalah: mempercepat pemulihan ekonomi, meningkatkan, dan mengembangkan kegiatan usaha ekonomi produktif masyarakat, memperluas lapangan kerja, lapangan usaha, meningkatkan produktivitas, dan mutu produksi, menunjang pengembangan wilayah, serta mendorong tumbuhnya inovasi di bidang teknologi.

Teknologi Tepat Guna adalah teknologi yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat, dapat menjawab permasalahan masyarakat, tidak merusak lingkungan, dan dapat dimanfaatkan oleh masyarakat secara mudah serta menghasilkan nilai tambah dari aspek ekonomi dan aspek lingkungan hidup (Impres No. 3 Tahun 2001).

Pada dasarnya menginduksi suatu metode teknologi tepat guna ke dalam masyarakat merupakan bagian dari proses perubahan masyarakat sekaligus sebagai suatu upaya pemberdayaan masyarakat. Namun karena kondisi

masyarakat yang tidak siap dengan penerapan teknologi tersebut maka dapat mengakibatkan ketidaksiapan dan ketidakseriusan/lemahnya keterlibatan masyarakat dalam menerapkan teknologi tepat guna. Hal tersebut disebabkan oleh berbagai faktor, seperti keterbatasan pengetahuan, masih rendahnya keterampilan/skill, keterbatasan modal, dan sebagainya. Pola pikir masyarakat yang sulit berubah menyebabkan masyarakat sulit melepaskan diri dari tradisi yang telah diterapkan oleh masyarakat selama ini (Munaf, dkk., 2008).

D. Pengembangan Model Pembelajaran

Pengembangan pembelajaran merupakan analisis, desain, konstruksi, implementasi, evaluasi dan pengelolaan proses pembelajaran dan non pembelajaran serta sumber daya untuk meningkatkan pembelajaran dan kinerja dalam berbagai situasi, institusi pendidikan serta lokasi. (Reizer, 2007: 4-7). Semua usaha dalam teknologi pendidikan ditujukan untuk memfasilitasi dan memecahkan masalah belajar peserta didik. Usaha-usaha tersebut terdiri dari pengelolaan, pengembangan sistem pembelajaran dengan memanfaatkan sumber belajar.

Berdasarkan pada pengertian pengembangan pembelajaran, maka diperlukan minimal 4 kriteria yang harus dipenuhi dalam model pembelajaran yaitu: (1) mempunyai tujuan, (2) keserasian dengan tujuan, (3) sistemik dan sistematis, (4) mempunyai kegiatan evaluasi. Sistem pembelajaran dapat diibaratkan sebagai proses produksi yang terdiri dari bagian *input-proses-output*. Untuk merancang pembelajaran diperlukan sebuah pendekatan, supaya memudahkan *instructional designer* merancang dan mengembangkan sebuah proses pembelajaran menjadi efektif dan efisien. Terdapat bermacam-macam model pengembangan pembelajaran, yaitu ADDIE, Dick dan Carey. Hannifen dan Peck, Knirk dan Gustafson, dan Jerrold Kemp. Walaupun banyak model untuk merancang pembelajaran, semua memiliki lima tahap yaitu *Analyse - Design - Develop - Implement* dan *Evaluate*, yang disebut dengan ADDIE

Model Dick dan Carey memberikan pedoman untuk mengembangkan pembelajaran. Secara umum pengembangan pembelajaran terdiri dari beberapa

kelompok aktivitas seperti analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi (Dick dan Carey, 2005: 1-8). Pendekatan dengan model Dick dan Carey dipilih karena pendekatan ini dapat diterapkan baik pada pendidikan formal, maupun pendidikan non formal dan juga model ini cocok untuk mengembangkan pengetahuan dan keterampilan melalui teori dan praktek secara langsung.

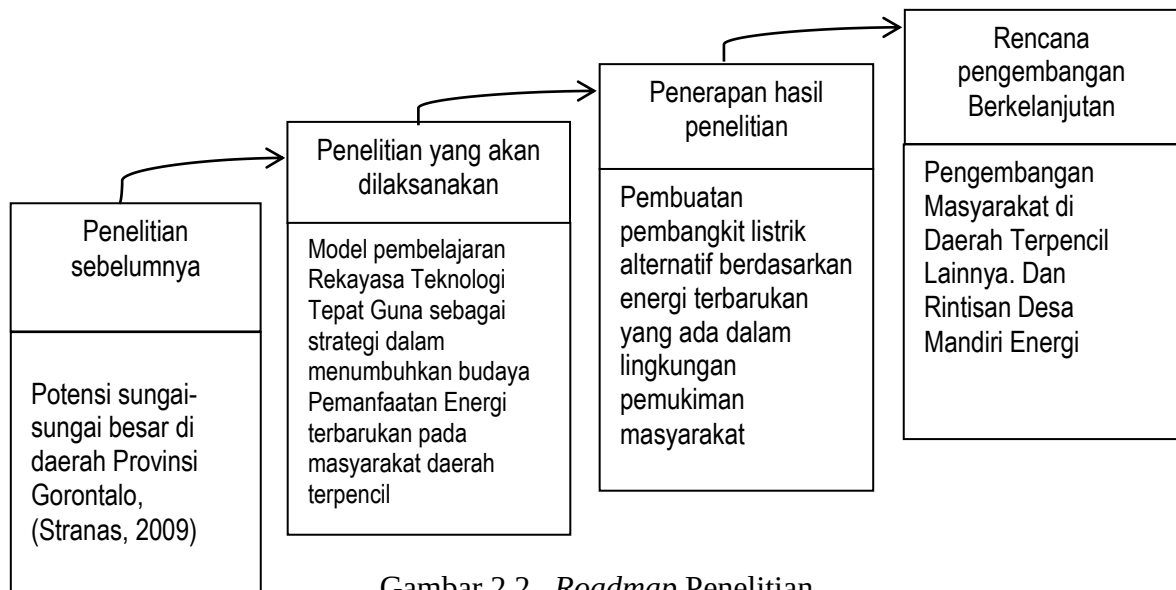
E. Peta Jalan Penelitian

Pada penelitian yang telah dilaksanakan sebelumnya yang mengkaji potensi sumberdaya energi terbarukan, telah banyak diteliti dan dikembangkan untuk menunjang kehidupan manusia. Energi terbarukan yang berasal dari aliran air sungai digunakan untuk menghasilkan listrik melalui pembangkit listrik mikro hidro (PLTMH). Pada studi pendahuluan yang dilakukan banyak ditemui pembangkit listrik energi aliran air sungai (mikro hidro) tidak dapat beroperasi untuk waktu yang lebih lama karena kondisi pembangkit yang rusak, tidak terawat dan tidak dikelola dengan baik oleh masyarakat.

Penelitian yang pernah dilaksanakan sebelumnya dan bersesuaian dengan penelitian ini antara lain adalah:

“Pengembangan sumberdaya air untuk peningkatan ketenagalistrikan di wilayah Provinsi Gorontalo, Tahun 2009, Oleh Sardi Salim dkk., Mengkaji potensi sungai-sungai besar di Provinsi Gorontalo untuk pembangkit tenaga listrik, Hasil penelitian menunjukkan di Sungai Randangan dapat menghasilkan energi listrik sebesar 10,3 MW, Sungai Paguyaman 3,03 MW, dan di Sungai Bone 18,28 MW”,

Secara prinsip penelitian yang dilaksanakan sebelumnya mendasari ide dalam merancang penelitian yang akan dilaksanakan. Masyarakat yang bermukim di daerah terpencil akan di bimbing untuk menumbuhkan budaya mandiri memanfaatkan potensi lingkungan untuk menunjang kebutuhan listrik. *RoadMap* penelitian dengan dasar penelitian sebelumnya, dan rencana pengembangan hasil penelitian disajikan pada Gambar 2.2



Gambar 2.2. *Roadmap Penelitian*

BAB III

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

Secara umum penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengembangkan rekayasa model pembelajaran teknologi tepat guna (TTG) pembangkit listrik tenaga mikro hidro (PLTMH) untuk memberdayakan masyarakat dalam memanfaatkan dan mengelola sumberdaya energi terbarukan. Di samping itu, secara praktis penelitian ini bermaksud memperbaiki cara mengimplementasikan program teknologi tepat guna di masyarakat; yang dilakukan dengan mengembangkan sebuah model pembelajaran yang secara langsung dapat memberdayakan masyarakat, serta secara perlahan mendorong tumbuhnya budaya untuk memanfaatkan sumberdaya energi terbarukan yang ada di lingkungannya.

Target luaran dari penelitian ini adalah menghasilkan sebuah model pembelajaran yang relatif lebih mudah dilaksanakan, praktis, efektif, efisien, adaptif, dan menarik bagi masyarakat, sehingga dapat berfungsi sebagai salah satu cara untuk meningkatkan keberdayaan masyarakat berkenaan dengan pemanfaatan dan pengelolaan sumberdaya energi terbarukan, melalui rekayasa implementasi teknologi tepat guna Pembangkit Listrik Mikro Hidro (PLTMH). Selanjutnya, tujuan umum penelitian dijabarkan menjadi tujuan khusus yang akan dicapai pada kegiatan penelitian Tahun I penelitian Tahun II dan Penelitian Tahun III.

Tujuan Khusus Penelitian Tahun I. Pada tahun pertama, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Melakukan penelitian dan pengumpulan data berkenaan dengan kondisi obyektif potensi sumberdaya energi terbarukan, karakteristik masyarakat, perkiraan penguatan kapasitas dan kebutuhan belajar, dan sarana dan prasarana pendukung yang tersedia.

2. Menyusun dokumen rancangan pengembangan rekayasa model pembelajaran TTG PLTMH untuk memberdayakan masyarakat dalam memanfaatkan dan mengelola sumberdaya energi terbarukan aliran sungai.
3. Melakukan evaluasi dan uji coba awal dokumen rancangan pengembangan rekayasa model pembelajaran TTG PLTMH untuk memberdayakan masyarakat dalam memanfaatkan dan mengelola sumberdaya energi terbarukan aliran sungai.
4. Melakukan uji coba lapangan dalam skala kecil rancangan rekayasa model pembelajaran TTG PLTMH untuk memberdayakan masyarakat dalam memanfaatkan dan mengelola sumberdaya energi terbarukan aliran sungai.

Tujuan Khusus Penelitian Tahun II. Pada tahun kedua, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Melakukan uji coba lapangan dalam skala yang lebih luas dan perbaikan rekayasa model pembelajaran TTG PLTMH untuk memberdayakan masyarakat berkenaan dengan pemanfaatan dan pengelolaan sumberdaya energi terbarukan; sekaligus memberi dampak positif terhadap tumbuhnya budaya (kesadaran) pemanfaatan energi terbarukan masyarakat di daerah terpencil.
2. Melakukan evaluasi praktisi dan perbaikan produk rekayasa model pembelajaran TTG PLTMH untuk memberdayakan masyarakat berkenaan dengan pemanfaatan dan pengelolaan sumberdaya energi terbarukan;

Tujuan Khusus Penelitian Tahun III. Pada tahun ketiga, penelitian ini bertujuan untuk melakukan pengukuran efektifitas model pembelajaran dalam rangka:

1. Meningkatkan keberdayaan masyarakat berkenaan dengan pemanfaatan dan pengelolaan sumberdaya energi terbarukan; khususnya rekayasa implementasi penggunaan PLTMH skala mikro hidro;
2. Tumbuhnya budaya (kesadaran) pemanfaatan energi terbarukan masyarakat di daerah terpencil.

3. Meningkatnya derivasi produktifitas masyarakat dalam meningkatkan kesejahteraan melalui pemanfaatan energi terbarukan.

B. Manfaat Penelitian

Beberapa temuan di lapangan menunjukkan bahwa program pemberdayaan masyarakat di daerah terpencil, terkait dengan optimalisasi pemanfaatan potensi dan sumberdaya energi yang tersedia di wilayah tersebut, khususnya melalui penerapan teknologi tepat guna cenderung tidak praktis, sulit dan masyarakat tidak terlibat di dalamnya. Akibatnya program pemberdayaan mengalami kesulitan dalam pengembangan dan keberlanjutannya. Penelitian ini dimaksudkan untuk menemukan solusi untuk mengatasi permasalahan macetnya (bahkan terancam gagalnya) injeksi program TTG sejenis yang dilaksanakan pemerintah, khususnya di daerah terpencil. Ancaman kemacetan atau bahkan kegagalan program dimaksud, relatif karena masyarakat tidak mengerti bahkan tidak pernah terlibat untuk bertanggung jawab memelihara, menjaga kelestarian dan keberlangsungan sumberdaya energi terbarukan.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi sumbangan yang bersifat praktis dalam upaya meningkatkan keberdayaan masyarakat di wilayah terpencil dalam memanfaatkan sumberdaya energi terbarukan; khususnya pengelolaan dan pemanfaatan pembangkit listrik mikrohidro.

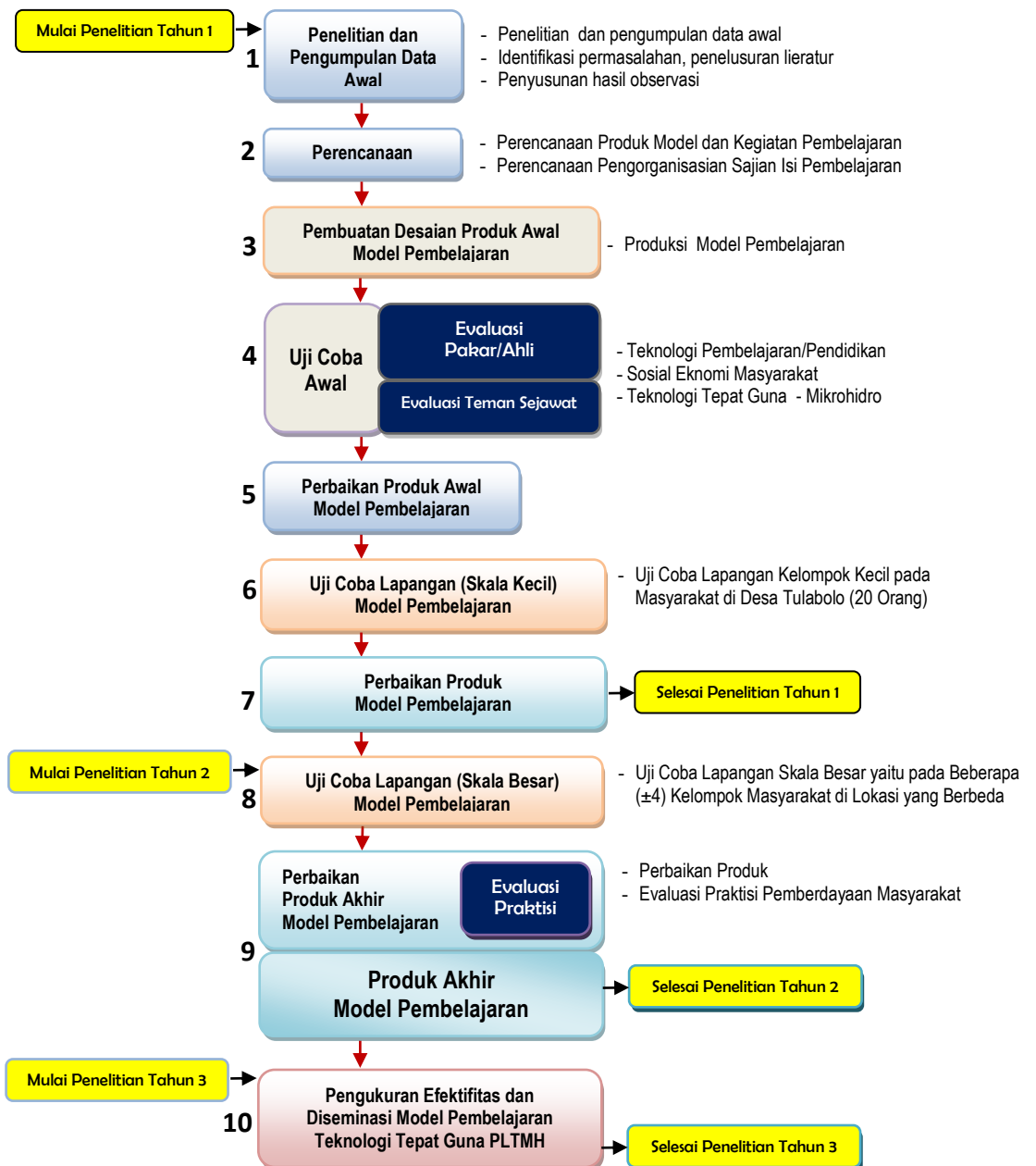
Pengembangan model pembelajaran masyarakat tentang rekayasa implementasi TTG dilakukan dengan pendekatan pembelajaran berbasis masalah melalui praktek pembuatan pembangkit listrik mikro hidro; agar ditemukan cara-cara melakukan proses pembelajaran pada masyarakat yang valid, lebih praktis, efisien, ekonomis, efektif dan menarik; sehingga kreatifitas masyarakat yang muncul sebagai akibat dari perlakuan proses pembelajaran yang dialaminya, dapat berkontribusi langsung dalam memunculkan semangat inovasi untuk ulet dan bertanggung jawab terhadap keberlanjutan pemanfaatan sumberdaya energi terbarukan yang ada di wilayahnya, serta menanggulangi masalah dan kehidupannya sehari-hari.

Disamping itu penelitian ini memberikan peluang kepada dosen peneliti bekerjasama dengan pemerintah terkait untuk mengembangkan penelitian sejenis dalam konteks pemberdayaan dan pembelajaran masyarakat untuk memanfaatkan sumber energi terbarukan lainnya; sebagai kontribusi penting dan dominan terhadap upaya pemecahan masalah pembangunan di daerah terpencil lainnya.

BAB IV METODE PENELITIAN

A. Metode

Penggunaan metode dalam penelitian ini didasarkan pada pertimbangan kesesuaian dengan jenis penelitian yang akan dilaksanakan, yaitu metode *Research and Development (R & D)*, (Borg, W.R. dan Gall, M.D, 1989:783-785). Penelitian terdiri dari sepuluh tahap, sebagaimana Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Tahapan Penelitian dan Pengembangan Model Pembelajaran

1. Observasi dan Pengumpulan Data Awal

Pada tahap ini dilakukan observasi dan pengumpulan data awal berkenaan dengan potensi sumberdaya energi terbarukan aliran sungai, lokasi pembangunan teknologi tepat guna Pembangkit Listrik Mikro Hidro (PLTMH), karakteristik masyarakat (pendidikan, pekerjaan, mata pencarian, potensi ekonomi, dan pendapatan), keadaan sarana dan prasarana.

2. Perencanaan

Setelah diketahui kondisi obyektif pemanfaatan dan pengelolaan sumberdaya energi terbarukan aliran sungai melalui PLTMH di lokasi penelitian, karakteristik dan pemetaan kebutuhan belajar masyarakat, kendala pemanfaatan dan pengelolaan yang dihadapi, dan mempelajari literature terkait; dilakukan perencanaan model pembelajaran terkait dengan penetapan tujuan pembelajaran, pendekatan/materi/metode/media pembelajaran dan cara pengorganisasian isi sajian pembelajaran. Fokus perencanaan model lebih ditekankan pada alur dan urutan setiap kegiatan belajar masyarakat; sedangkan sajian isi pembelajaran terkait dengan materi kegiatan belajar. Aspek yang penting dalam perencanaan adalah pernyataan tujuan yang harus dicapai pada setiap kegiatan belajar sebagai bagian dari alur dan proses yang dikembangkan dalam sebuah model pembelajaran.

3. Pembuatan Rancangan Produk Awal

Setelah inisiasi dalam perencanaan model pembelajaran terpenuhi, meliputi tujuan, materi, metode dan organisasi sajian isi pembelajaran, maka pada tahap ini mulai membuat rancangan (bentuk awal) model pembelajaran, sebagai produk yang dapat dievaluasi dan diujicoba. Dalam tahapan ini termasuk pembuatan instrumen untuk mendapatkan umpan balik.

4. Uji Coba Awal

Setelah rancangan bentuk awal produk model pembelajaran selesai, perlu melakukan uji coba awal, yaitu evaluasi (tanggapan dan saran) dari teman sejawat dan pakar/ahli yang terkait dengan bidang perancangan model pembelajaran, pemanfaatan sumberdaya energi terbarukan aliran sungai dengan PLTMH dan sosial ekonomi masyarakat pedesaan.

5. Perbaikan Produk Awal

Pada tahap ini, dilakukan perbaikan produk awal model pembelajaran, berdasarkan berbagai masukan, saran maupun kritik dari teman sejawat dan pakar/ahli diakomodir secara proporsional. Perbaikan untuk menyempurnakan produk.

6. Uji Coba Lapangan (Skala Kecil)

Setelah produk awal diperbaiki, perlu dilakukan uji coba lapangan penerapan model untuk kelompok kecil masyarakat (sekitar 20 Orang). Uji coba ini untuk mengevaluasi produk model. Dilakukan juga wawancara terbuka untuk mendapatkan umpan balik dari masyarakat sebagai subyek belajar.

7. Perbaikan Produk Model Pembelajaran

Perbaikan produk model pembelajaran dilakukan berdasarkan hasil penerapan produk pada kelompok masyarakat dalam skala kecil. Hasilnya adalah model pembelajaran yang siap diuji-cobakan untuk beberapa kelompok masyarakat dengan lokasi dan kondisi yang berbeda.

8. Uji Coba Lapangan (Skala Besar)

Uji coba lapangan dalam skala yang lebih besar dilakukan pada dua sampai dengan tiga kelompok belajar masyarakat di desa dan atau lokasi yang berbeda. Pengujian ini untuk mendapatkan data keandalan model. Evaluasi dilakukan terutama pada pengamatan terhadap aktivitas dan kegiatan belajar masyarakat.

9. Perbaikan Produk Akhir Model Pembelajaran

Setelah dilakukan uji coba lapangan pada beberapa kelompok belajar masyarakat di lokasi yang berbeda, tahap berikutnya adalah menyempurnakan produk model. Penyempurnaan produk diikuti oleh evaluasi praktisi pembelajaran atau pemberdayaan masyarakat. Hasil perbaikan adalah produk akhir Model Pembelajaran Rekayasa Implementasi Teknologi Tepat Guna Pembangkit Listrik Energi Alternatif Mikrohidro. Model pembelajaran ini dapat digunakan sebagai pedoman dalam membelajarkan masyarakat yang ada di daerah terpencil, dan daya dukung sumberdaya energi terbarukan aliran sungai tersedia.

10. Pengukuran Efektifitas Penerapan Model Pembelajaran

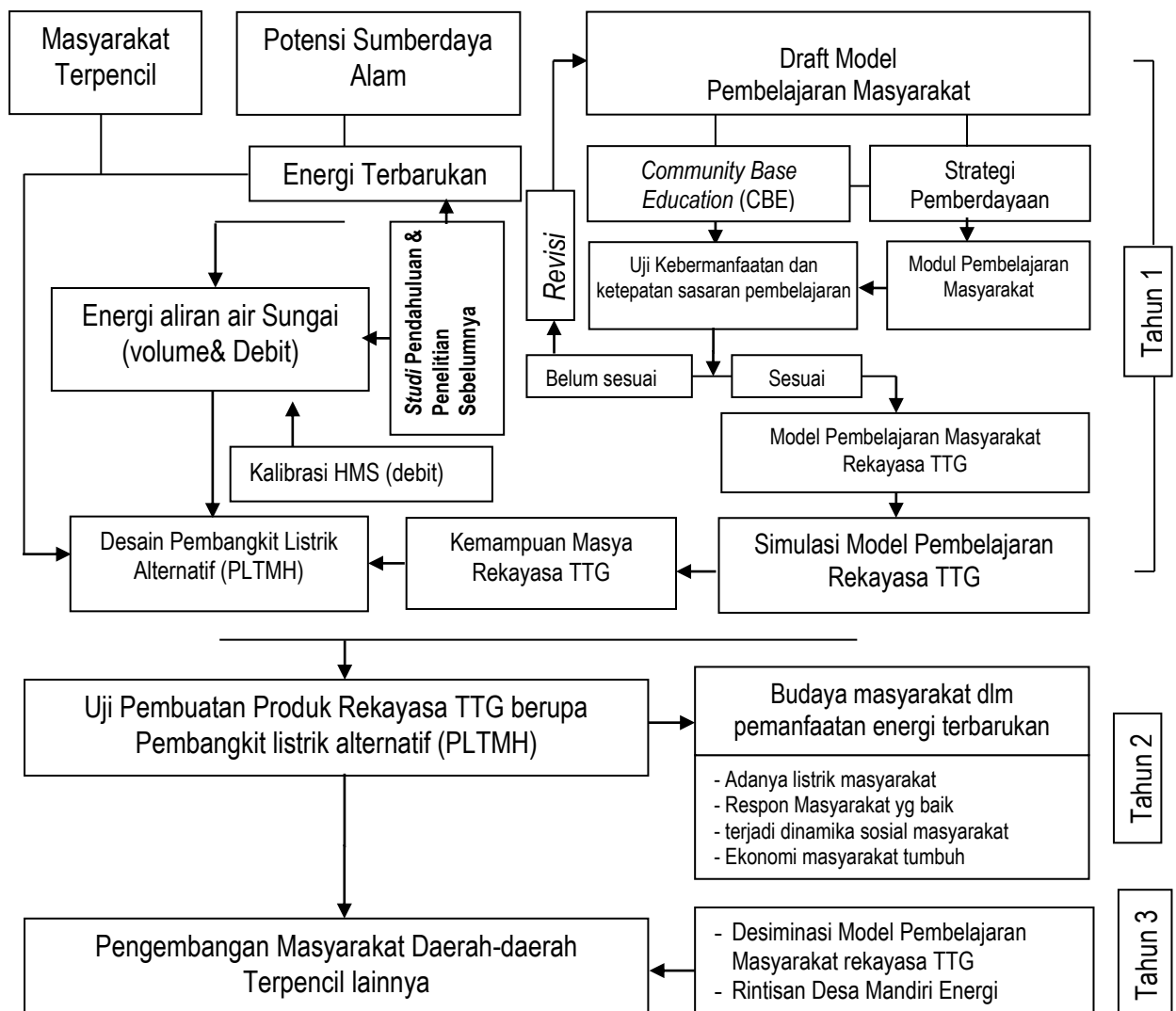
Setelah perbaikan produk akhir model pembelajaran, pada tahap ini dilakukan pengukuran efektifitas penerapan model pembelajaran pada masyarakat di wilayah daerah yang terpencil, berkerjasama dengan pemerintah daerah dan praktisi pemberdayaan.

Penelitian pada tahun pertama ini, dilaksanakan mulai dari Tahap ke-1 Observasi dan Pengumpulan Data Awal sampai dengan Tahap ke-6 Perbaikan Produk Model Pembelajaran. Tahapan penelitian tahun pertama menitikberatkan pada pengembangan produk model pembelajaran. Produk model yang dikembangkan dengan mengombinasikan urutan kegiatan pembelajaran, sajian isi pembelajaran dengan strategi pemberdayaan (*empowering*) berbasis konsep *Community Based Education* (CBE). Konsep utamanya adalah pendidikan berbasis masyarakat; masyarakat diharapkan dapat memanfaatkan perkembangan teknologi sumberdaya energi terbarukan yang disesuaikan dengan kondisi lingkungan sosial budaya.

B. Bagan Alir Penelitian

Bagan alir penelitian dibangun berdasarkan latar belakang penelitian dimana masyarakat khususnya yang bermukim di daerah terpencil relatif kurang memiliki kepekaan dalam memanfaatkan potensi energi alamiah (energi

terbarukan) yang ada di lingkungan pemukimannya untuk digunakan dalam memenuhi kebutuhan kehidupannya. Penelitian ini berlandaskan konsep pembelajaran masyarakat (*community Base Education-CBE*) yang bertujuan meningkatkan kepekaan masyarakat melalui serangkaian kegiatan belajar yang dikembangkan dalam sebuah model pembelajaran, terutama agar masyarakat menjadi terlatih memanfaatkan potensi energi terbarukan untuk menciptakan karya TTG berupa pembangkit listrik alternatif (PLTMH); disajikan pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Bagan Alir Penelitian.

C. Populasi Penelitian

Dalam penelitian tahun pertama ini, digunakan populasi seluruh masyarakat sebagai responden yang terkait dengan pengembangan model pembelajaran rekayasa implementasi teknologi tepat guna khususnya pembangkit listrik mikrohidro, yaitu 3 orang teman sejawat/aparatur pemerintah daerah; 5 orang pakar/ahli, dan 45 orang masyarakat (subyek belajar) dalam tahap uji coba lapangan skala besar.

D. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian Tahun Pertama di Desa Tulabolo Kecamatan Suwawa Timur dan Tahun Kedua di Desa Mongiilo Kecamatan Tapa Kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo. Penelitian Tahun III berupa pengukuran efektifitas model pembelajaran masyarakat tentang rakayasa TTG dilaksanakan di desa-desa terpencil lainnya yang ada di lingkup wilayah Provinsi Gorontalo.

E. Sumber Data, Instrumen dan Pengumpulan Data

Model Pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah bagian dari Rekayasa Implementasi Teknologi Tepat Guna, khususnya Pembelajaran tentang Pemanfaatan dan Pengelolaan Sumberdaya Energi Terbarukan melalui Pembuatan Pembangkit Listrik Skala Mikrohidro. Model ini akan diterapkan pada masyarakat sebagai penerima manfaat TTG. Masyarakat sebagai subyek belajar dalam pengembangan model ini merupakan sumber data utama, selama tahap observasi awal, uji coba lapangan produk awal dalam kelompok kecil, dan uji lapangan skala besar, dan diseminasi model akhir. Sumber data berikutnya adalah teman sejawat, dan dosen/pakar/ahli.

Tahapan pengumpulan data; *pertama*, data yang merupakan hasil evaluasi teman sejawat dan data hasil evaluasi pakar/ahli yang dilakukan selama uji coba awal. Setelah dilakukan perbaikan model, berikutnya adalah data yang diperoleh dari uji coba lapangan skala kecil sebagai umpan balik penerapan model dari dua puluh anggota masyarakat yang menjadi peserta uji coba. *Kedua*, data hasil uji coba lapangan skala besar, yaitu berupa data hasil umpan balik dari sekitar (2-3

kelompok belajar masyarakat); dan *ketiga* adalah data hasil koreksi (tanggapan dan saran) dari praktisi pemberdayaan masyarakat.

Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi dan wawancara dengan rincian sebagai berikut:

1. **Observasi.** Observasi dilakukan dengan pengamatan langsung pada kondisi obyektif potensi sumberdaya energi terbarukan, karakteristik masyarakat, lokasi PLTMH, dan aspek-aspek nyata kebutuhan belajar masyarakat. Selain itu, penelusuran terhadap pijakan teori yang mendukung dan penyesuaian pengembangan model. Untuk penilaian terhadap pengembangan model, berupa urutan kegiatan belajar dan sajian isi pembelajaran digali dari abservasi terhadap aktivitas belajar masyarakat pada tahap setelah uji coba. Informasi ini dibutuhkan untuk menggali informasi tentang seberapa efektif strategi sajian baik tujuan, urutan kegiatan, pelaksanaan, dan organisasi sajian isi dapat diterima dan dilakukan dengan baik oleh masyarakat sebagai subyek belajar. Juga dilakukan observasi proses pembelajaran dan ketelitian terhadap perubahan prilaku belajar yang teramati sebagai bagian penting untuk perbaikan model pembelajaran.
2. **Wawancara.** Wawancara dilakukan dengan pertanyaan terbuka secara langsung dan berkelompok, agar masyarakat dapat memberikan informasi yang tidak terbatas terhadap berbagai persoalan dan kendala yang dihadapinya. Beberapa pemangku kepentingan, seperti aparat desa, pemerintah daerah juga dilakukan wawancara, guna mendapatkan informasi tentang kebijakan dan implementasi teknologi tepat guna. Semua wawancara dibuatkan transkrip dalam bentuk dokumen teks.
3. **Tugas.** Tugas yang dilakukan oleh subyek belajar (masyarakat) meliputi rangkaian penyelesaian sejumlah masalah yang disajikan pada setiap kegiatan belajar. Tugas ini diberikan sifatnya untuk mengukur hasil belajar berupa kinerja yang ditinjau peningkatan kemampuan, wawasan dan ketrampilan.

F. Kriteria Keberhasilan

Kriteria keberhasilan cenderung ditentukan oleh kualitas pengembangan model pembelajaran. Kualitas model pembelajaran rekayasa implementasi teknologi tepat guna khususnya pemanfaatan dan pengelolaan sumberdaya energi terbarukan aliran sungai melalui pembuatan pembangkit listrik skala mikrohidro yang dikembangkan diukur berdasarkan tiga kategori, yaitu

- (1) efektifitas model, dilihat dari keberhasilan masyarakat dalam menampilkan perubahan ketrampilan prilaku dan unjuk kerja
- (2) efisiensi model, dilihat dari jangka waktu penerapan model dan kecepatan perubahan ketrampilan prilaku dan unjuk kerja
- (3) kepraktisan dan kemenarikan model, dilihat dari kondisi pembelajaran dan motivasi masyarakat mengikuti proses dan kegiatan belajar.

Penyimpulan terhadap keberhasilan penelitian pengembangan ini didasarkan atas hasil evaluasi, meliputi:

- (1) komentar dan saran masyarakat sebagai subyek yang mengalami proses pembelajaran menggunakan model yang dikembangkan,
- (2) teman sejawat dan pakar/ahli yang memiliki kemampuan di bidang substansi pengembangan model; dan
- (3) tanggapan/saran dari praktisi pemberdayaan masyarakat untuk menentukan sejauhmana perbaikan, perubahan dan efektifitas model pembelajaran.

Evaluasi dimaksud memberikan informasi tentang:

- (1) apakah masyarakat dapat melakukan perintah instruksional terkait dengan kegiatan belajar dan memberikan evaluasi mengenai kualitas model pembelajaran yang dikembangkan;
- (2) komentar dan saran praktisi pembelajaran masyarakat serta dosen/instruktur pemberdayaan, apakah kegiatan belajar dan materi sajian pembelajaran yang dikembangkan dalam model pembelajaran dapat membelajarkan masyarakat dalam memanfaatkan dan mengelola sumberdaya energi terbarukan aliran sungai melalui pembangkit listrik skala mikrohidro;

- (3) hasil kinerja masyarakat berupa penyelesaian tugas atau masalah untuk mengukur kompetensi yang dicapai setelah kegiatan belajar.

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian pada tahun pertama (2014), lokasi dan sasaran observasi adalah masyarakat terpencil di Desa Tulabolo Kecamatan Suwawa Timur Bone Bolango. Penelitian tahun kedua ini merupakan lanjutan penelitian tahun pertama, dengan kegiatan utama melakukan uji coba lapangan secara terbatas (kelompok kecil). Sasaran uji coba yang dipilih adalah masyarakat di Desa Mongiilo Kecamatan Bulango Ulu Kabupaten Bone Bolango.

Terkait dengan perubahan lokasi dan subyek uji coba, sehingga harus dilakukan penyesuaian terhadap beberapa aspek mendasar dari desain produk awal model pembelajaran. Oleh sebab itu, tahapan penelitian pada tahun kedua ini, diawali dengan observasi dan pengumpulan data awal lokasi dan sasaran subyek uji coba, dalam rangka penyesuaian kebutuhan belajar dan kegiatan belajar masyarakat.

Sistematika uraian pada bab ini, dibagi atas tiga bagian penting, yaitu mendeskripsikan tentang:

- (a) Hasil observasi lapangan dan pengumpulan data berkenaan dengan: (1) gambaran umum situasi dan lokasi/wilayah pelaksanaan uji coba; (2) program prioritas yang diprogramkan daerah pada lokasi uji coba; dan (3) identifikasi program pemberdayaan di lokasi uji coba, yang terintegrasi dengan prioritas program daerah;
- (b) Kondisi obyektif permasalahan di lokasi pelaksanaan uji coba;
- (c) Konteks permasalahan yang dihadapi masyarakat;
- (d) Pengembangan model konseptual,
- (e) Pengembangan desain instruksional, meliputi: (1) penetapan tujuan umum (terminal), (2) macam belajar yang apa yang akan dipelajari; (3) identifikasi kemampuan awal; (4) merumuskan tujuan khusus, (5) pengembangan penilaian; (6) pengembangan strategi instruksional; (7) perancangan instruksional; (8) melakukan evaluasi.
- (f) Hasil pelaksanaan uji coba, analisis dan refleksi.

A. Hasil Observasi dan Pengumpulan Data

1. *Gambaran umum situasi dan kondisi obyektif Desa Mongiilo Kecamatan Bulango Ulu Kabupaten Bone Bolango sebagai lokasi/wilayah pelaksanaan uji coba lapangan secara terbatas (kelompok kecil) produk awal model pembelajaran*

Kabupaten Bone Bolango dibentuk berdasarkan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2003. Kabupaten ini terdiri atas 17 kecamatan, berada di ketinggian 0–1500 meter dari permukaan laut; terletak antara 0,27'–1.01'LU dan antara 121.23'–122.44'BT; luas wilayahnya $\pm 1.984,58 \text{ Km}^2$. Di sebelah Utara, KBB berbatasan dengan Kecamatan Atinggola Kab. Gorontalo Utara dan Kab. Bolmong Utara; sebelah Timur berbatasan dengan Kab. Bolmong Timur; sebelah Selatan berbatasan dengan Teluk Tomini; dan di sebelah Barat berbatasan dengan Kab. Gorontalo; dan Kota Gorontalo.

Lokasi pelaksanaan uji coba lapangan kelompok kecil ini adalah di Kecamatan Bulango Ulu, merupakan wilayah tertinggal, terpencil dan terisolir, terletak di ujung utara Kabupaten Bone Bolango. Berbeda dengan Desa Tulabolo, Desa Mongiilo berada tepat di lereng gunung Tilongkabila bagian utara dan Taman Nasional Bogani Nani Wartabone. Luas wilayah Kecamatan Bulango Ulu $\pm 2.738 \text{ Ha}$; jumlah penduduk 775 jiwa (205 KK). Wilayah Bulango Ulu umumnya dataran tinggi pegunungan, dengan akses utama melalui jalan (lebar $\pm 2 \text{ M}$), kemiringan $\pm 45^\circ$ yang melingkar dan menempel di lereng gunung yang mudah longsor. Jalan ini tergolong medan berat, terjal, berbatu dan belum diaspal. Jika musim hujan, badan jalan licin, penuh lumpur dan batu. Waktu tempuh dari pusat pemerintahan kabupaten sekitar 3 jam, dengan jarak $\pm 25 \text{ Km}$. Mata pencaharian penduduk umumnya adalah petani kebun, dengan hasil utama gula aren, jagung, sebagian kakao dan kemiri.

Kebutuhan energi listrik di wilayah Bulango Ulu dan sekitarnya menggunakan energi aliran sungai PLTMH, yang dibangun pemerintah tahun 2009. Beberapa bulan kemudian, PLTMH ini sudah tidak beroperasi lagi akibat pemanfaatan yang berlebih dan kesulitan biaya perawatan/penggantian suku cadang. Pada tahun 2014, dibangun lagi PLTMH di Monggilo, berkekuatan 40

KwH. Hingga kini PLTMH Monggiilo ini masih beroperasi namun terancam gagal keberlanjutannya akibat kesulitan biaya perawatan dan penggantian suku cadang.

Dokumen Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Kabupaten Bone Bolango (2010-2015), tercantum program penyediaan sarana pembangkit listrik alternatif (PLTMH/PLTS) untuk wilayah terisolir. Hal ini dimaksudkan untuk mendorong tumbuhnya ekonomi masyarakat di wilayah tersebut. Sesuai dengan moto pembangunan Kabupaten Bone Bolango: “desa tumbuh daerah maju”, maka sasaran program dimaksud adalah terwujudnya desa mandiri energi. Desa yang tumbuh ekonomi prosuktfnya dengan memanfaatkan sumberdaya energi terbarukan yang tersedia melimpah di wilayahnya.

Masyarakat Bulango Ulu sejauh ini dianggap sebagai bagian dari kelompok masyarakat termiskin. Keterbatasan akses, fasilitas, sarana dan prasarana, dan sumberdaya manusia, adalah bagian dari kecenderungan penyebab masyarakat menjadi miskin. Harapan pemerintah yaitu desa tumbuh rakyat cerdas, nampaknya sulit diwujudkan. PLTMH (dibangun pemerintah) dan telah diserahkan pengelolaannya kepada organisasi masyarakat setempat (OMS); pada kenyataannya belum berdampak terhadap pertumbuhan dan peningkatan ekonomi masyarakat. Bahkan, untuk perawatan mesin PLTMH, sebagian masyarakat tidak mampu melunasi iurannya. Masyarakatnya di kecamatan ini, hidup miskin dan rata-rata petani dan pengrajin gula aren. Suplay energi listrik hanya oleh satu buah generator, yang kian hari biaya perawatannya makin dirasakan membebani OMS. Sementara itu, pendapatan masyarakat belum bertambah; sehari-hari dihidupi oleh hasil membuat gula aren dan jagung. Di samping kualitas produksi yang rendah, dan akibat buruknya sarana transportasi, masyarakat sulit memasarkan hasil produksinya; dan kalaupun dibeli langsung di tempat oleh tengkulak (pengijon) dengan harga yang sangat murah.

Hasil penelitian Laliyo (2014), mengenai pemanfaatan energi terbarukan melalui penerapan teknologi tepat guna PLTMH di desa Tulabolo Suwawa Timur Kabupaten Bone Bolango, menyimpulkan bahwa program pemberdayaan masyarakat di wilayah terpencil merupakan keharusan bagi pembangunan

masyarakat desa secara komprehensif. Gagasan untuk program pemberdayaan tersebut adalah melalui pengembangan sumberdaya manusia; yaitu program yang bermaksud memampukan masyarakat agar pada gilirannya dapat mengelola potensi sumberdaya yang ada di lingkungannya.

Ada banyak kebijakan dan program yang telah dilakukan pemerintahan dalam rangka pemberdayaan masyarakat desa. Salah satu yang dipandang strategis adalah cara pemberdayaan di wilayah terpencil dengan pendekatan yang bertumpu pada pengembangan sumberdaya manusia dan teknologi tepat guna; yaitu memberdayakan dengan teknologi. Kenyataannya induksi teknologi tepat guna yang masuk ke wilayah terpencil tidak diikuti oleh pembelajaran agar adopsi teknologi dapat dilakukan untuk masyarakat yang relatif miskin dengan pendidikan yang relatif rendah (Laliyo, dkk. 2014).

2. Deskripsi program prioritas Pemerintah Kabupaten Bone Bolango dalam RPJMD (2010-2015) sebagai rencana strategis pencapaian kesejahteraan masyarakat di Desa Mongiilo Kecamatan Bulango Ulu

Program prioritas yang tercantum dalam dokumen RPJMD Kabupaten Bone Bolango (2010-2015) yang di Desa Mongiilo, yaitu:

(a) Program peningkatan pendapatan masyarakat;

Sasaran dari program prioritas ini adalah meningkatkannya taraf hidup masyarakat dan pengurangan angka kemiskinan; dengan program utama yang akan dilaksanakan antara lain: (1) Program pemberdayaan fakir miskin, komunitas adat terpencil (KAT) dan penyandang masalah kesejahteraan sosial (PMKS) lainnya; (2) Program pemberdayaan kelembagaan kesejahteraan sosial; (3) ketenagakerjaan, kualitas dan produktifitas kerja;

(b) Pengembangan ekonomi kerakyatan berbasis produk unggulan lokal;

Sasaran dari program prioritas ini adalah meningkatnya pertumbuhan ekonomi daerah yang kokoh dan berkelanjutan; dengan program utama yang akan dilaksanakan antara lain: (1) Pengembangan ekonomi kerakyatan berbasis produk unggulan local; (2) Program penciptaan iklim

usaha usaha kecil menengah yang konduksif; (3) Program pengembangan kewirausahaan dan keunggulan kompetitif usaha kecil menengah; (4) Program pengembangan sistem pendukung usaha bagi usaha mikro kecil menengah; (5) Program peningkatan pemasaran hasil produksi pertanian/perkebunan; (6) Program peningkatan penerapan teknologi pertanian/perkebunan; (7) Program peningkatan produksi pertanian/perkebunan; (8) Program pemberdayaan penyuluh pertanian perkebunan lapangan.

- (c) Mengoptimalkan sumberdaya alam dan lingkungan yang berkelanjutan; Sasaran dari program prioritas ini adalah keberlanjutan pengelolaan sumberdaya dan lingkungan; dengan program utama yang akan dilaksanakan antara lain: (1) Program pengembangan, pengelolaan, dan konservasi sungai, danau dan sumber daya air lainnya; (2) Program pembinaan dan pengembangan bidang ketenagalistrikan dan pemberdayaan masyarakat dalam pengawasan dan pengendalian sumberdaya.

3. Deskripsi program pemberdayaan yang dapat diintegrasikan sebagai program strategis pembangunan Pemerintah Kabupaten Bone Bolango untuk Desa Mongiilo Kecamatan Bulango Ulu

Program pemberdayaan yang dapat diintegrasikan sebagai program strategis pembangunan Pemerintah Kabupaten Bone Bolango untuk Desa Mongiilo Kecamatan Bulango Ulu, meliputi:

- Identifikasi kemampuan masyarakat dalam memahami dan mengelola sumberdaya energi terbarukan;
- Memetakan permasalahan pengelolaan sumberdaya energi terbarukan menggunakan teknologi tepat guna (TTG) pembangkit listrik mikro hidro (PLTMH);
- Memetakan permasalahan produktivitas ekonomi masyarakat dan kendala-kendala yang dihadapi;

- Membelajarkan masyarakat untuk mengenal potensi sumberdaya energi terbarukan yang tersedia melimpah di wilayahnya, cara pemanfaatannya, dan pengembangan pengelolaannya untuk kepentingan ekonomi produktif;
- Melatih masyarakat secara teknis untuk terampil memelihara dan merawat mesin TTG-PLTMH;
- Melakukan penguatan kelembagaan terhadap organisasi masyarakat setempat (OMS) agar mampu menjaga keberlanjutan pengelolaan sumberdaya energi terbarukan TTG-PLTMH.
- Membimbing dan memberdayakan masyarakat agar terampil dalam penanganan teknik budidaya, pemeliharaan, sanitasi, dan pasca panen hasil bumi (jagung, kemiri dan gula aren).
- Memberdayakan masyarakat agar mampu melakukan diversifikasi produk, kemasan dan cita rasa.
- Mengoptimalkan OMS untuk menjadi media pemberdayaan yang efektif;
- Mendampingi masyarakat dalam mengembangkan usaha “*home industry*” melalui dukungan pemerintah dan kerjasama mitra distributor;
- Mengembangkan saluran distribusi pemasaran hasil bumi (jagung, kemiri dan gula aren) melalui BUMDes atau mitra usaha lainnya.

B. Kondisi Obyektif Desa Mongiilo sebagai Wilayah Terpencil di Kabupaten Bone Bolango

Di Kabupaten Bone Bolango, terdapat beberapa wilayah yang cenderung digolongkan sebagai daerah terpencil, terisolasi dan tertinggal; seperti Kecamatan Bulango Ulu, Kecamatan Pinogu, Kecamatan Bone dan sekitarnya. Terpencil dan terisolasi karena akses jalan yang sulit, kondisi jalan yang terjal dan berbatu, moda transportasi yang menuju wilayah tersebut relatif terbatas, dan minimnya fasilitas penunjang lainnya. Tertinggal karena rata-rata penduduknya tergolong miskin dan berpendidikan rendah.

Sejak menjadi daerah otonom tahun 2003, Pemda Bone Bolango telah mengupayakan agar daerah terpencil yang ada di wilayahnya (termasuk

Kecamatan Bulango Ulu) agar memiliki akses jalan dan sarana transportasi yang memadai. Kendala utama terhadap usaha ini adalah,

- (1) wilayah terpencil dimaksud tepat berada dalam wilayah Taman Nasional Bogani Nani Wartabone, sehingga tidak memungkinkan dibangun sarana jalan yang permanen;
- (2) wilayah Bulango ulu, terletak dilekeng gunung Tilongkabila bagian utara, kondisi alam yang cukup sulit, sehingga kontur jalan yang terjal (lebar ± 2 M), kemiringan ($\pm 45^0$) yang melingkar dan menempel di lereng gunung mudah longsor; adalah bagian dari persoalan dalam rangka memperbaiki sarana transportasi menuju wilayah terpencil dimaksud;
- (3) akibat minimnya akses, daerah ini minim fasilitas pendidikan, kesehatan, dan energi listrik.

Meskipun wilayah ini terpencil, namun daya dukung sumberdaya alam pertanian, perkebunan, dan energi alternatif aliran sungai tersedia melimpah. Penduduk yang rata-rata adalah petani perkebunan (jagung, kelapa, dan kemiri) dan sekaligus pengrajin gula aren, hidup dalam keprihatinan. Harga jual hasil panen jagung, kemiri maupun gula aren sangat rendah. Petani sulit memasarkan ke luar wilayahnya karena mahalnya biaya transportasi, sehingga keadaan ini memaksa mereka menjual hasil buminya ke para tengkulak dan pengijon. Tidak ada pilihan hidup selain menerima kenyataan kondisi hidup seperti yang ditemuinya setiap hari. Bantuan pemerintah dalam bentuk tunai langsung, relatif tidak banyak membantu, bahkan menimbulkan efek ketergantungan yang kronis.

Sejak tahun 2010, pemerintah Kabupaten Bone Bolango memilih untuk serius membenahi pembangunan desa, termasuk wilayah terpencil dengan tema: “desa tumbuh daerah maju”. Salah satunya adalah pembangunan infrastruktur, realisasi pembangunan sarana (jalan dan jembatan) menuju wilayah terisolir dan tertinggal secara bertahap. Namun, karena medan alam yang berat, akses jalan menuju wilayah Monggilo-Bulango Ulu, Pinogu, dan beberapa wilayah lain di Bone Pesisir hingga kini belum memadai.

Untuk menunjang percepatan produktivitas ekonomi masyarakat, maka pada wilayah dimaksud dibangun dengan pendekatan pembangun berbasis

pemanfaatan sumberdaya lokal. Salah satunya yang kini diprioritaskan adalah pemanfaatan sumberdaya energi alternatif (terbarukan); yaitu energi aliran sungai melalui penggunaan teknologi tepat guna (TTG) pembangkit listrik mikro hidro (PLTMH). Hampir merata di wilayah terpencil telah dibangun PTMH, untuk menyuplai kebutuhan energi listrik, agar dapat mendorong produktifitas ekonomi masyarakat di sekitarnya.

Seiring dengan berjalannya waktu, PLTMH yang ada di beberapa tempat (termasuk di lokasi IbW) makin kesulitan dioperasikan oleh organisasi masyarakat setempat (OMS), bahkan sebagiannya sudah tidak beroperasi lagi, akibat ketidakmampuan mereka menanggung biaya pemeliharaan dan perawatan mesin TTG-PLTMH. Produktivitas masyarakat yang diharapkan tumbuh sebagai akibat dari hadirnya energi listrik terbarukan di wilayahnya tidak pernah terjadi. Masyarakat kembali menjalani hidup dengan serba kesusahan dan miskin. Adanya sarana TTG-PLTMH, justru makin membebani masyarakat, karena mereka harus menanggung biaya perawatan mesin; sementara di lain sisi, pendapatannya tidak mengalami peningkatan. Mayoritas masyarakat yang pernah diwawancarai oleh tim pengusul IbW ini mengakui bahwa mereka merasa terbebani oleh iuran biaya pemeliharaan dan ketidakmampuan teknis berkenaan dengan perbaikan mesin TTG-PLTMH.

C. Gambaran Permasalahan yang Dihadapi Masyarakat di Desa Mongiilo dalam Memanfaatkan Sumberdaya Energi Terbarukan dan Penerapan Teknologi Tepat Guna Pembangkit Listrik Mikro Hidro

Tema pembangunan Kabupaten Bone Bolango 2010-2015 adalah: “desa tumbuh daerah maju”. Pilihan tema ini mengandung tiga pokok penting, yaitu;

- (1) Pemda Kabupaten Bone Bolango memprioritaskan pembangunan di desa sebagai basis utama agar pertumbuhan dan struktur ekonomi daerah menjadi kuat;
- (2) Arah program strategis untuk point (1), didorong dengan program-program peningkatan pendapatan ekonomi masyarakat; di antaranya

melalui kegiatan pemberdayaan dan pendampingan, perintisan usaha kecil dan menengah, peningkatan produksi dan *home industry*;

- (3) Cara pemberdayaan yang diutamakan dan diunggulkan adalah dengan melatih dan mandirikan masyarakat untuk menggerakkan sektor-sektor produktif yang tersedia di wilayahnya (produk lokal); merintis jaringan usaha *home industry* dengan mitra luar; melakukan diversifikasi produk olahan pasca panen; dan menggerakkan pertumbuhan ekonomi di desa melalui memanfaatkan pengelolaan sumberdaya secara berkelanjutan;

Pokok persoalan di wilayah ini adalah adanya induksi teknologi dan bagaimana adopsi teknologi dapat dilakukan untuk masyarakat, sehingga berdampak terhadap peningkatan pendapatannya. Realitas ini yang menjadi salah satu alasan penting terkait dengan program pengabdian untuk mengoptimalkan pemanfaatan sumberdaya energi terbarukan; melalui penerapan konsep pemberdayaan: “membelajarkan untuk memberdayakan masyarakat”, yang diintegrasikan dengan program/kegiatan yang tertuang dalam RPJMD Kabupaten Bone Bolango (2010-2015).

Beberapa aspek kewilayahan yang menjadi sumber persoalan prioritas untuk dapat ditindaklanjuti dengan cara membelajarkan untuk memberdayakan masyarakat, meliputi:

- (1) Keberlanjutan pengelolaan sumberdaya energi terbarukan.

Permasalahan pengelolaan sumberdaya energi terbarukan di lokasi IbW (Kecamatan Bulango Ulu), berkenaan dengan faktor keberlanjutan pemanfaatan TTG-PLTMH yang telah dibangun di wilayah dimaksud, berkapasitas 40 Kwh, terancam tidak akan beroperasi lagi. Faktor penyebabnya adalah:

- (a) Lemahnya kemampuan dan ketrampilan masyarakat dalam mengoptimalkan keberlanjutan pengelolaan sumberdaya energi terbarukan; seperti ketidakmampuan masyarakat dalam melakukan pemeliharaan dan perawatan teknis TTG-PLTMH. Akibatnya sarana TTG-PLTMH sudah tidak beroperasi, karena kerusakan teknis mesin

generator, pemakaian yang tidak terkendali (*over capacity*), penyumbatan saluran air, dll.

- (b) Lemahnya kemampuan dan ketrampilan organisasi masyarakat setempat (OMS) dalam mengelola pemanfaatan sumberdaya energi terbarukan secara kelembagaan;

(2) Rendahnya produktivitas ekonomi masyarakat

Rendahnya produktivitas ekonomi masyarakat menjadi salah satu ancaman keberlanjutan pengelolaan sumberdaya energi terbarukan TTG-PLTMH. Pendapatan masyarakat yang rendah menyebabkan mereka kesulitan memenuhi iuran biaya perawatan dan pemeliharaan sumberdaya. Karena itu, perlu usaha untuk meningkatkan produktivitas masyarakat, dengan cara:

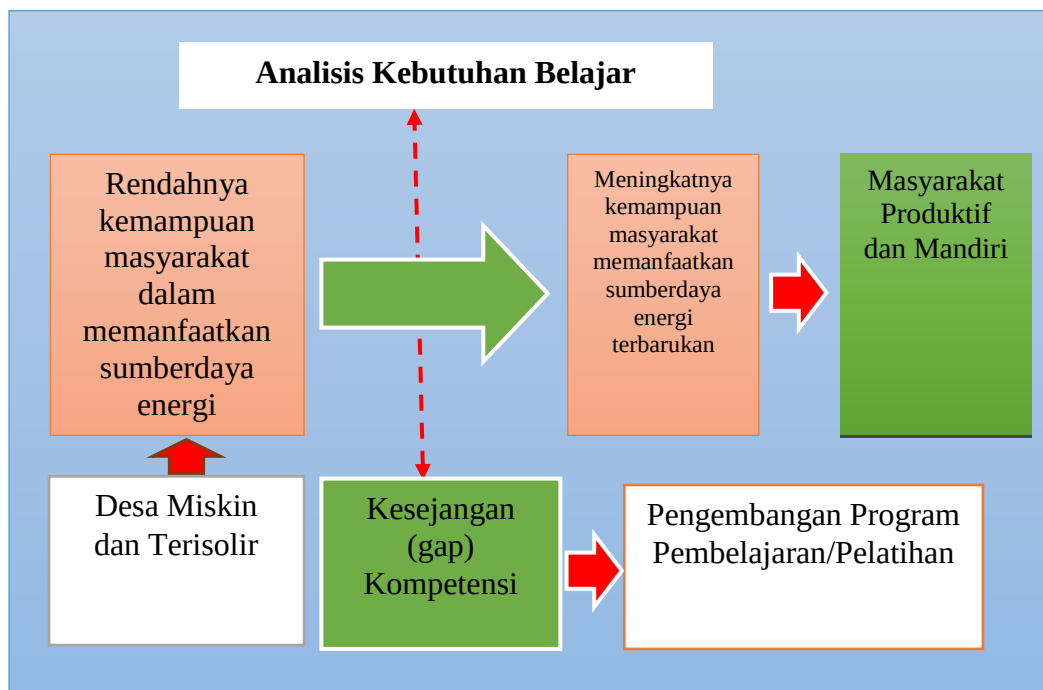
- (a) meningkatkan kemampuan mereka dalam penanganan produksi pasca panen, jagung, kedelai, gula aren; ditinjau dari sanitasi, kemasan; terutama dari segi kualitas proses produksi pasca panen (gula aren), agar hasilnya dapat dijual dengan harga yang menguntungkan; dan
- (b) meningkatkan kualitas dan diversifikasi produksi masyarakat dengan membentuk jaringan usaha "*home industry*" melalui dukungan pemerintah dan kerjasama mitra distributor.

D. Pengembangan Model Konseptual Pembelajaran/Pelatihan untuk Menumbuhkan Budaya Pemanfaatan Energi Terbarukan

Didasarkan pada realitas permasalahan hidup yang dihadapi masyarakat terpencil di Desa Monggilo, dan relatif rendahnya keberdayaan masyarakat dalam memanfaatkan sumberdaya energi terbarukan untuk produktivitas ekonomi, maka dibutuhkan suatu upaya yang dapat meningkatkan kualitas hidup masyarakat. Upaya dimaksud berkenaan dengan cara-cara atau metode pembelajaran masyarakat yang terprogram dan berkelanjutan yang dapat secara bertahap meningkatkan kapasitas dan kompetensi masyarakat dalam memanfaatkan sumberdaya energi yang tersedia melimpah di wilayahnya.

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa rendahnya keberdayaan atau kemampuan masyarakat cenderung disebabkan oleh: (1) masyarakat cenderung bersikap apatis, pasrah atau tidak optimis; (2) dengan sikap yang pasrah, masyarakat menggantungkan harapan pada keadaan, musim bagi petani dan ketergantungan pada bantuan sosial pemerintah; (3) rata-rata masyarakat berpendidikan rendah; sementara keadaan sosial ekonominya termasuk kategori pra sejahtera, di bawah garis kemiskinan, dan miskin ketrampilan; (4) dibutuhkan model pembelajaran masyarakat dalam bentuk pemberdayaan dan pelatihan yang terprogram dan berkelanjutan, berbasis pemanfaatan sumberdaya energi terbarukan yang tersedia di wilayahnya.

Adanya kesenjangan keberdayaan masyarakat dengan tuntutan kebutuhan hidupnya dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 5.1 Kesenjangan Kompetensi Masyarakat berdasarkan Analisis Kebutuhan Belajar

Berdasarkan analisis temuan penelitian, menunjukkan bahwa model pembelajaran atau pelatihan atau pemberdayaan masyarakat yang diselenggarakan oleh pemerintah di Bone Bolango selama ini cenderung belum optimal. Bahkan

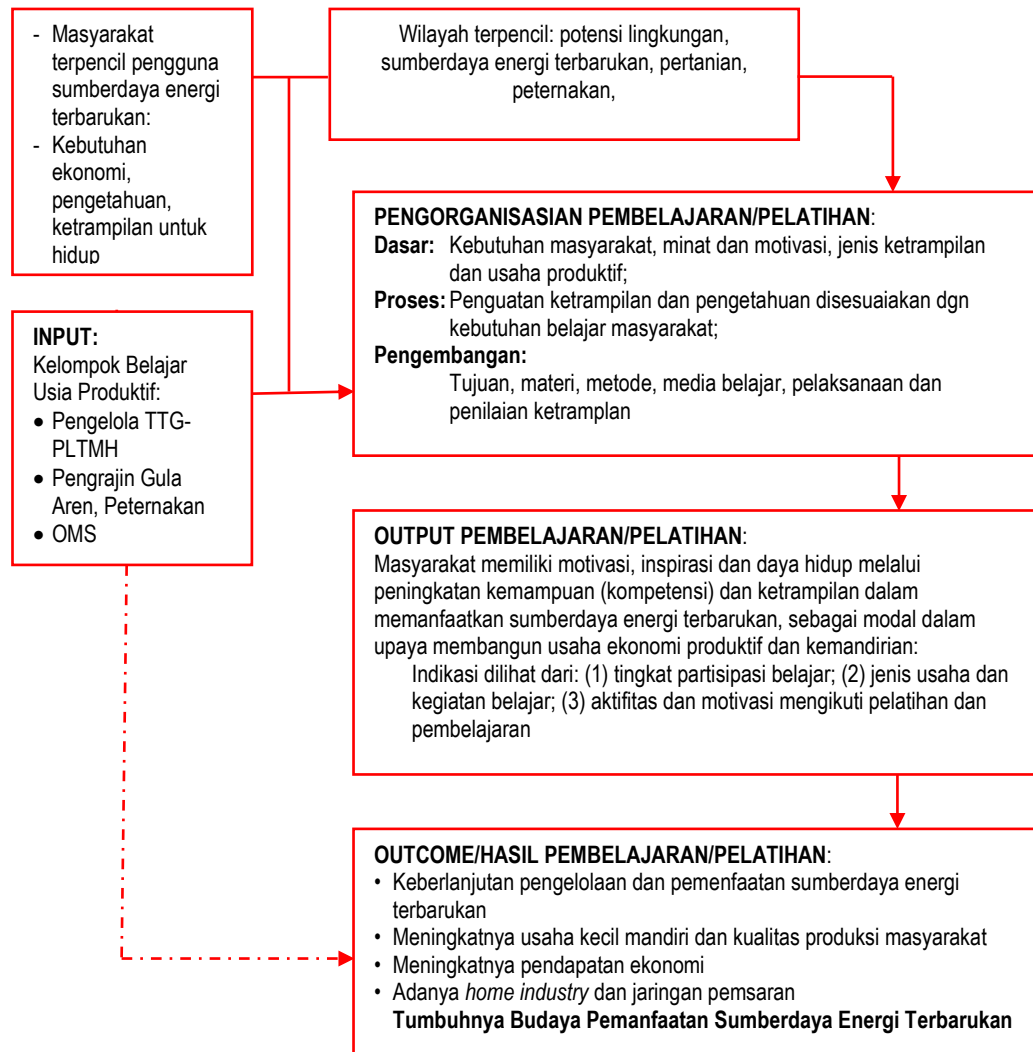
pembangunan fasilitas pembangkit listrik mikro hidro untuk masyarakat terpencil, beberapa di antaranya tidak diikuti oleh pelatihan dan pembelajaran bagi masyarakat dalam merawat, mengelola dan memanfaatkannya. Beberapa faktor yang cenderung kurang diperhatikan adalah:

- tidak dilakukan “analisis kebutuhan belajar”, kesesuaian minat masyarakat dengan materi pelatihan/pembelajaran; terutama terkait dengan orientasi pekerjaan yang diinginkannya;
- materi pelatihan/pembelajaran/pemberdayaan relatif dilakukan berdasarkan skenario yang telah disusun oleh pemerintah; dan tidak didasarkan pada kebutuhan masyarakat;
- program-program pelatihan/pembelajaran/pemberdayaan yang dilakukan hanya baik di mata pemerintah, dan pada umumnya berbentuk proyek-proyek yang sudah disetujui dan harus dilaksanakan apapun hasilnya; sehingga cenderung mubazir.
- ditinjau dari pelaksanaannya, setiap unit kerja pemerintah memiliki program sendiri terkait dengan bantuan sosial, pemberdayaan, pelatihan dan pembelajaran masyarakat, yang tidak saling terkait dan berjalan sendiri-sendiri.
- seringkali program yang dilaksanakan pemerintah mengabaikan motivasi untuk meningkatkan kepercayaan diri masyarakat, dan tidak memiliki standar-standar pelaksanaan kegiatan.

Desain model sistem pembelajaran terpadu untuk membelajarkan masyarakat dalam menumbuhkan budaya pemanfaatan energi terbarukan yang dikembangkan dalam riset ini, mempertimbangkan aspek-aspek adanya potensi sumberdaya energi terbarukan, lingkungan pertanian dan peternakan, penggunaan teknologi tepat guna, kerjasama dengan pemerintah daerah, serta adanya kebutuhan mendesak bagi masyarakat seperti kebutuhan ekonomi, kebutuhan pengetahuan sikap dan ketrampilan untuk hidup.

Pengorganisasian pembelajaran/pelatihan dilakukan secara bersama dengan pendekatan kooperatif dan kolaboratif antara masyarakat, pemerintah,

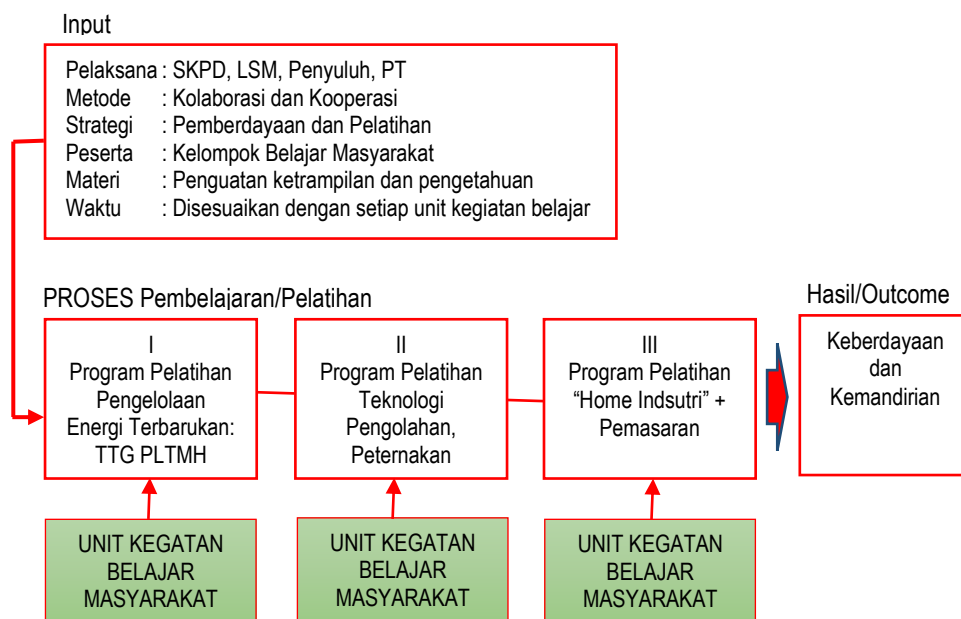
SKPD, maupun perguruan tinggi. Proses pelatihan/pembelajaran menekankan pada penguatan ketrampilan dan alih teknologi didasarkan pada kebutuhan masyarakat, secara bertahap dan berkelanjutan dengan metode pendampingan berbantuan.



Gambar 5.2 Model Konseptual Pembelajaran/Pelatihan Berbasis Penguatan Ketrampilan dan Usaha Produktif untuk Menumbuhkan Budaya Pemanfaatan Energi Terbarukan (Diadaptasi dari Sembada, 2004)

E. Pengembangan Disain Instruksional Model Pembelajaran/Pelatihan berbasis Penguatan Ketrampilan dan Usaha Ekonomi Produktif untuk Menumbuhkan Budaya Pemanfaatan Energi Terbarukan

Secara operasional pelaksanaan pembelajaran/pelatihan berbasis penguatan ketrampilan dan usaha ekonomi produktif dilakukan secara terpadu dan bertahap, melalui program pembelajaran/pelatihan, seperti disajikan pada Gambar 5.3



Gambar 5.3 Alur Pelaksanaan Pembelajaran/Pelatihan Berbasis Penguatan Ketrampilan dan Usaha Produktif untuk Menumbuhkan Budaya Pemanfaatan Energi Terbarukan

Dari Gambar 5.3, pelaksanaan pembelajaran/pelatihan adalah seluruh SKPD yang merancang program pemberdayaan disinergikan secara bersama dengan pola pendekatan kolaborasi dan kooperatif, bersama dengan unsur LSM, pemerintah lainnya, dan perguruan tinggi.

Setiap program pelatihan terdiri atas beberapa unit kegiatan belajar masyarakat, sesuai tema dan tujuan pembelajaran/pelatihan. Setiap unit kegiatan belajar merupakan satu kali pelaksanaan pembelajaran/pelatihan dengan tujuan yang lebih spesifik dan terukur.

Pengembangan model desain instruksional (pembelajaran/pelatihan) untuk setiap unit kegiatan belajar masyarakat, sebagai berikut:

1. Pengembangan rencana desain produk awal model pembelajaran

Tahap ini merencanakan pengembangan produk awal model pembelajaran, meliputi perencanaan desain model pembelajaran sebagai system (sintakmatik, prinsip sosial, dan dampak instruksional); dan perencanaan struktur dan muatan kurikulum pembelajaran, yang meliputi kompetensi dan tema sajian isi pembelajaran.

a. Menyusun rencana urutan kegiatan belajar

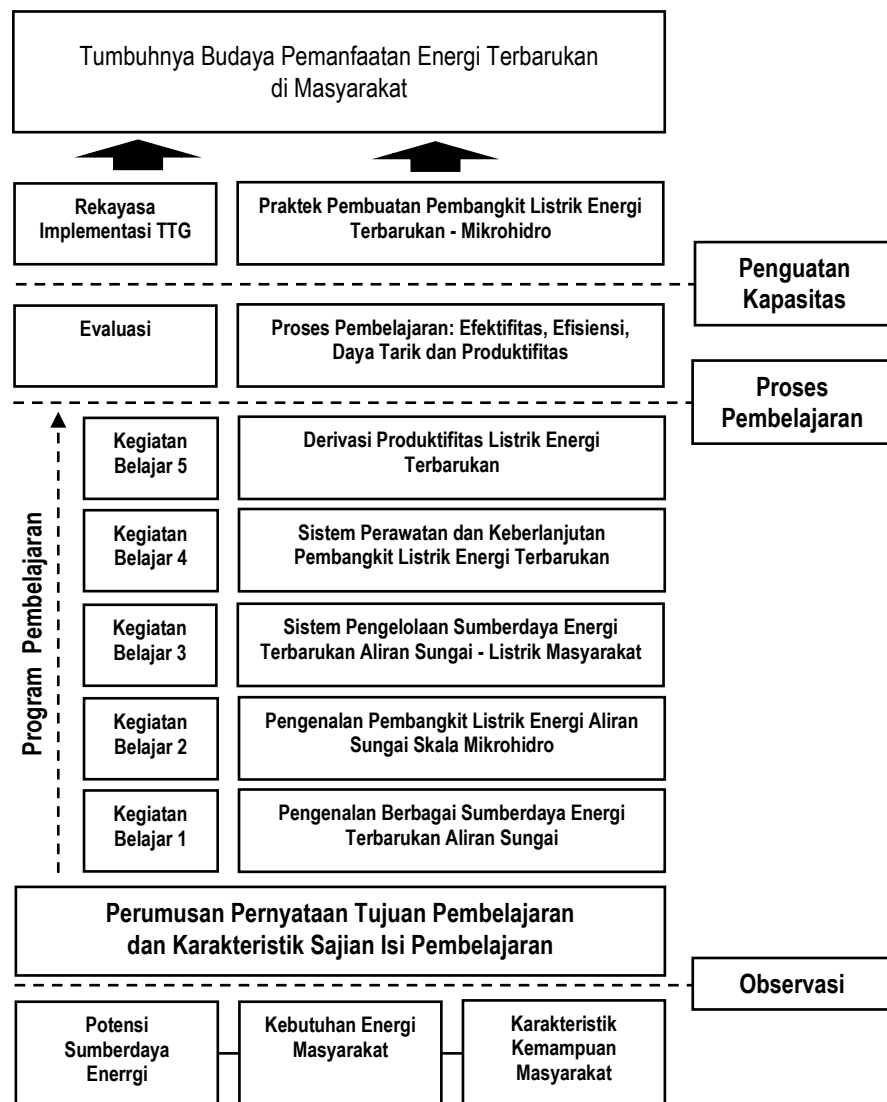
Urutan kegiatan belajar disajikan dalam bentuk kegiatan belajar secara terprogram dengan berbasis tema pembelajaran, meliputi tema 1 sampai dengan 5. Kegiatan belajar dilakukan secara klasikal, teori dan praktek, dengan bentuk pemberdayaan, sebagaimana disajikan pada Gambar 5.4

b. Menyusun rencana kegiatan pembelajaran

Penyusunan rencana kegiatan pembelajaran meliputi teori dan praksis teknologi pendidikan. Setiap unit rencana kegiatan pembelajaran mempertimbangkan beberapa hal, yaitu:

- (1) *audiens*. Subyek belajar yang akan menggunakan model pembelajaran ini adalah masyarakat yang berbeda kapasitas pengetahuan dan ketrampilannya;
- (2) kompetensi dan indikator capaian. Setiap kegiatan belajar, selalu ditujukan agar subyek belajar memiliki kompetensi dan indikator capaian yang telah ditetapkan.
- (3) tema pembelajaran. Karena subyek belajar adalah masyarakat, maka tema pembelajaran akan disajikan secara lebih praktis dan disertai contoh-contoh nyata yang adaptif dengan kehidupan mereka sehari-hari;

- (4) tahapan proses pembelajaran. Setiap bagian dari kegiatan belajar dimulai dari yang sederhana, dan jelas perintah penugasan dan apa yang mesti dilakukan oleh subyek belajar, dilengkapi dengan lembar kerja;



Gambar 5.4 Alur Kegiatan Belajar Pengembangan Model Pembelajaran

- (5) sarana dan prasarana. Karena kegiatan belajar lebih dominan bersifat praktek, sehingga dukungan kesiapan sarana dan prasarna belajar menjadi penting;

- (6) media pembelajaran. Media pembelajaran yang digunakan dalam kegiatan belajar dalam bentuk tampilan film (video), sehingga subyek belajar dapat melihat contoh langsung sajian pembelajaran dan mengaitkannya dengan kegiatan belajarnya;
- (7) pendekatan dan strategi. Subyek belajar adalah orang dewasa, yang memiliki kemampuan untuk belajar mandiri. Karena itu, pendekatan kegiatan belajar adalah partisipatif dan berbasis penyelesaian masalah;
- (8) penilaian dan umpan balik. Tolok ukur keberhasilan setiap kegiatan belajar ditunjukkan oleh bukti penyelesaian masalah dan hasil kerja subyek belajar. Penting untuk melakukan umpan balik, agar subyek belajar mengetahui kemajuan belajarnya secara langsung.

c. *Menyusun rencana organisasi sajian isi pembelajaran*

Pengorganisasian sajian isi pembelajaran adalah suatu strategi mengorganisasi isi pembelajaran yang mengacu kepada cara untuk membuat urutan (*sequencing*) dan mensintesis (*synthesizing*) fakta, konsep, prosedur dan prinsip yang berkaitan. Perencanaan sajian isi pembelajaran dalam bentuk modul. Sistematika sajian isi pembelajaran, disusun dengan mempertimbangkan, (1) urutan pencapaian kompetensi; (2) kemudahan dan kepraktisan; (3) kemenarikan sajian contoh; (4) sajian penyelesaian masalah dan umpan balik; dan (5) fleksibilitas alokasi waktu.

2. *Pengembangan desain instruksional produk awal model pembelajaran/pelatihan masyarakat*

Penyusunan desain instruksional produk awal model pembelajaran dilakukan dengan pendekatan sistem mengikuti model desain instruksional Dick dan Carey (1985). Model ini berorientasi pada pengetahuan, yaitu sebagai sumber informasi tentang konsep-konsep, prinsip-prinsip perancangan pembelajaran dan langkah-langkahnya; dan berorientasi hasil, yaitu dengan menerapkan konsep-konsep, prinsip-prinsip perancangan

pembelajaran yang dapat menghasilkan suatu bahan instruksional (Soekamto, 1993).

a. Merumuskan kompetensi utama pembelajaran

Penentuan kompetensi dan tujuan pembelajaran menyatakan tentang apa yang dapat dilakukan oleh masyarakat (subyek belajar) setelah mengikuti program pembelajaran. Penentuan kompetensi dan tujuan ini bersumber dari hasil analisis dan perkiraan kebutuhan belajar masyarakat; pengalaman praktis masyarakat penerima manfaat; observasi kesulitan hidup masyarakat; dan potensi sumberdaya energi terbarukan yang tersedia. Setiap pernyataan kompetensi dan tujuan merupakan sesuatu yang dapat dilihat dan diukur, sehingga dapat memudahkan dalam pengukuran keberhasilan masyarakat sebagai subyek belajar mencapai kompetensi atau tujuan yang direncanakan.

Rumusan pernyataan kompetensi utama yang dikembangkan adalah: ***“masyarakat mampu mengelola sumberdaya energi terbarukan melalui pemanfaatan teknologi tepat guna untuk meningkatkan kesejahteraan hidupnya”***.

b. Merancang jenis kegiatan pembelajaran

Jenis kegiatan belajar seperti apa yang akan diberikan kepada masyarakat, dirancang dengan didasarkan pada pencapaian kompetensi utama. Kompetensi utama dianalisis dan dipecah-pecah menjadi ketrampilan yang lebih spesifik dan terukur yang perlu dipelajari masyarakat dalam usaha mencapai kompetensi utama dimaksud. Hasilnya berupa analisis hirarkhis dan mencakup sejumlah ketrampilan yang harus dikuasai sebagai prasyarat, ketrampilan-ketrampilan yang harus dipelajari, terutama urutan dan hubungan ketrampilan yang satu dengan yang lainnya, dengan kompetensi utama sebagai pencapaian kompetensi akhir.

Jenis kegiatan belajar dalam rancangan pengembangan model pembelajaran ini berjumlah 14 (empat belas) kompetensi, dengan 53 (lima puluh tiga) indikator capaian.

c. *Identifikasi kemampuan awal dan karakteristik masyarakat sebagai subyek belajar*

Identifikasi karakteristik masyarakat sebagai subyek belajar perlu untuk menentukan tingkat bahasa dan pola strategi pembelajaran yang perlu dipakai dalam rancangan desain sistem instruksional. Dalam hal ini, didasarkan karakteristik masyarakat yang heterogen, dewasa, mandiri dan rata-rata sudah berkeluarga dengan tingkat pendidikan setara sekolah dasar, maka pendekatan pembelajaran yang digunakan adalah pembelajaran orang dewasa (POD), dengan strategi parsipatif.

d. *Merumuskan tujuan pembelajaran*

Setiap pernyataan rumusan tujuan untuk setiap pertemuan tatap muka sewajarnya dibuat relevan dengan ketrampilan-ketrampilan yang telah diidentifikasi dalam analisis tugas (indikator pencapaian kompetensi). Teridentifikasi dari 5 tema pembelajaran, mengandung 53 (lima puluh tiga) jenis ketrampilan atau tujuan pembelajaran.

e. *Menentukan tolok ukur unjuk kerja*

Tolok ukur keberhasilan pembelajaran ditentukan oleh acuan patokan yang dirumuskan pada setiap tujuan. Hal ini dapat dilakukan dengan membandingkan penampilan (unjuk kerja) masyarakat (subyek belajar) dalam pengujian dengan acuan patokan yang telah ditentukan sebelumnya. Dalam model ini, digunakan penilaian berbasis hasil kerja (karya) dengan pengamatan secara kontinu terhadap setiap kemajuan belajar yang terjadi.

g. *Pengembangan rancangan strategi instruksional*

Rancangan strategi instruksional meliputi kegiatan:

- (1) *Aktivitas pre-instruksional*, yang mencakup cara menarik dan membangkitkan motivasi masyarakat (subyek belajar), pemberitahuan tentang tujuan tentang apa yang harus dicapai oleh masyarakat (subyek belajar) setelah mengikuti program tersebut, juga tentang ketrampilan/kemampuan apa yang merupakan prasyarat untuk mempelajari program. Pada model ini, aktivitas pre-instruksional juga menunjukkan contoh-contoh nyata (video, film) sebagai pembanding yang terkait langsung dengan penyelesaian masalah yang dihadapi masyarakat (subyek belajar).
- (2) *Presentase informasi*. Di bagian ini disajikan materi yang diurutkan berdasarkan analisis hirarkhi tugas (dari mudah ke sulit), dengan memperhatikan ketrampilan apa yang dipelajari, hasil kinerja dan kemajuan belajar yang diperoleh.
- (3) *Partisipasi*. Bagian terpenting dari model ini, dilakukan dengan cara memilih aktivitas-aktivitas untuk belajar yang relevan dengan kompetensi yang harus dicapai. Misalnya dengan melibatkan dalam berdiskusi, menyajikan hasil kerja, dan menunjukkan karya inovatif yang dibuatnya. Di samping itu dianggap perlu untuk memberikan umpan balik untuk memantau kemajuan belajar sekaligus berfungsi sebagai penguatan (*reinforcement*).
- (4) *Pengujian*. Pengujian dilakukan secara proporsional, sesuai kebutuhan, waktu dan ketrampilan yang diuji.
- (5) *Aktivitas lanjutan*. Aktivitas lanjutan dibutuhkan untuk melakukan remedial dan penguatan-penguatan, atau tindak lanjut terhadap suatu hasil umpan balik.

h. Pengembangan dan pemilihan strategi sajian isi pembelajaran

Pengembangan dan pemilihan strategi sajian isi pembelajaran menggunakan berbagai sumber, dan dalam bentuk modul pembelajaran; yang dapat dipelajari baik secara individual maupun dengan bantuan instruktur/fasilitator.

i. *Penilaian dan evaluasi*

Penilaian dan evaluasi digunakan untuk umpan balik sistem yang dirancang sehingga dapat berfungsi lebih efektif dan efisien, termasuk pengumpulan data untuk revisi. Dilakukan tiga tahap evaluasi, perorangan, kelompok kecil dan uji coba lapangan.

j. *Revisi desain sistem*

Revisi desain sistem dilakukan berdasarkan umpan balik yang diperoleh selama penilaian dan evaluasi. Revisi dimungkinkan mencakup isi atau substansi; atau prosedur.

k. *Pengukuran keefektifan desain sistem*

Pengukuran keefektifan desain sistem didasarkan pada hasil evaluasi secara keseluruhan terutama terhadap tingkat keberhasilan pencapaian kompetensi utama oleh masyarakat (subyek belajar). Di samping itu, hasil evaluasi dipakai juga untuk mengukur keefektifan model yang dikembangkan ini.

Model prosedural pada penyusunan desain awal produk model pembelajaran TTG-PLTMH mengikuti alur model pengembangan pembelajaran Dick dan Carey (1985) dan tahapan penelitian dan pengembangan Borg dan Gall.

3. *Hasil uji validasi/penilaian produk awal model pembelajaran oleh pakar/ahli dan teman sejawat*

Pada tahap uji validasi ahli ini, desain instruksional model pembelajaran TTG-PLTMH dievaluasi oleh teman sejawat dan pakar/ahli, yaitu teknologi pendidikan/pembelajaran, teknologi tepat guna sumberdaya energi terbarukan, khususnya mikro hidro dan sosial ekonomi pembangunan pedesaan.

a. Rumusan kompetensi dan indikator pencapaian

Pada bagian ini terdapat beberapa saran dari pakar teknologi pendidikan maupun pakar teknologi tepat guna dan sosial ekonomi pedesaan, yaitu:

- (1) rumusan kompetensi dan indikator pembelajaran lebih diarahkan kepada peningkatan ketrampilan dalam mengelola sumberdaya energi terbarukan, yang bersifat lebih praktis dan dapat secara langsung dilakukan;
- (2) penyesuaian kompetensi ini mempertimbangkan kultur dan karakteristik masyarakat, terutama terkait dengan aspek kegiatan pembelajaran, sehingga berdampak terhadap perubahan pola pikir dan prilaku;
- (3) rumusan kompetensi untuk tema pembelajaran kedua berkenaan dengan sistem dan mekanisme kerja TTG-PLTMH, proporsi waktu dan tolok ukur pencapaian kompetensi ditentukan oleh hasil kerja penyelesaian masalah, berupa praktek langsung di lapangan.
- (4) khusus untuk rumusan kompetensi pada tema pembelajaran yang kelima diharapkan lebih spesifik pada rintisan satu unit usaha produktif saja;

b. Tema pembelajaran

Pada bagian ini terdapat komentar dari pakar teknologi pendidikan maupun pakar teknologi tepat guna, berkenaan dengan substansi model yang dikembangkan. Alternatif pertama yang dikemukakan adalah bahwa tema pembelajaran sebaiknya menekankan pada bagaimana merekayasa model pembelajaran untuk pemberdayaan masyarakat; alternatif kedua menekan pada bagaimana membelajarkan masyarakat melalui TTG; dan alternatif ketiga adalah model pembelajaran yang bagaimana yang dapat merekayasa implementasi TTG-PLTMH.

Pakar sosial ekonomi pedesaan menambahkan agar ada penekanan materi tentang faktor resiko atau dampak dari induksi TTG-PLTMH bagi kepentingan masyarakat. Misalnya, di bagian modulnya harus ditambahkan penjelasan proses implementasi TTG-PLTMH dan dampak ikutannya bagi pengembangan kehidupan masyarakat di desa terpencil.

c Strategi dan aktivitas pembelajaran

Pakar teknologi pendidikan/pembelajaran menekankan bahwa harus berbeda cara atau pendekatan pembelajaran yang digunakan pada setiap fase kegiatan belajar. Tinjauan tentang perbedaan cara dimaksud, dirumuskan lebih detail dalam perangkat pembelajaran per kegiatan belajar; terutama tentang skenario pelaksanaan pembelajaran, penggunaan media dan penilaian unjuk kerja.

4. Hasil perbaikan produk awal model pembelajaran didasarkan pada hasil penilaian tenaga ahli/pakar/teman sejawat

Berdasarkan komentar dari pakar teknologi pendidikan/pembelajaran, pakar teknologi tepat guna sumberdaya energi terbarukan, khususnya mikro hidro dan pakar sosial ekonomi pembangunan pedesaan; peneliti melakukan perbaikan sebagai berikut:

- a. Rumusan kompetensi dan indikator pencapaian. Pada bagian ini, rumusan indikator kompetensi lebih diarahkan pada capaian ketrampilan-ketrampilan. Domain hasil belajar psikomotorik lebih besar, dan alokasi waktu praktek lebih banyak.
- b. Tema pembelajaran. Untuk substansi model pembelajaran lebih ditekankan pada rekayasa model pembelajaran TTG untuk memberdayakan masyarakat. Maksudnya ada perubahan dari cara-cara yang dikembangkan pada model yang direkayasa sedemikian sehingga proses pembelajaran dengan TTG sebagai obyeknya dapat bermanfaat bagi kepentingan memberdayakan masyarakat.

- c. Aktivitas pembelajaran. Untuk aktivitas setiap pembelajaran ditambahkan satu fase yaitu fase penguatan dan refleksi. Ini adalah bagian yang membedakan setiap aktivitas pembelajaran, dan juga berfungsi untuk memantau kemajuan belajar.

5. *Pelaksanaan uji coba lapangan (skala kecil) Produk Awal Model Pembelajaran di Desa Tulabolo Kecamatan Suwawa Timur*

Uji coba lapangan skala kecil dilakukan di Desa Tulabolo Kecamatan Suwawa Timur Kabupaten Gorontalo yang melibatkan 20 orang anggota masyarakat dan 2 orang dosen/instruktur. Responden adalah sebagian masyarakat penerima manfaat induksi TTG-PLTMH sejak 2007 dan anggota lembaga desa yang bertugas sebagai pengelola. Uji coba dilakukan untuk mendapatkan informasi penggunaan produk Rekayasa Model Pembelajaran TTG-PLTMH. Model pembelajaran TTG PLTMH diterapkan pada masyarakat oleh instruktur/fasilitator, kemudian masyarakat mengikuti setiap kegiatan belajar sesuai arahan fasilitator/instruktur. Kemudian masyarakat memberikan komentar apakah dapat melakukan aktivitas belajar sesuai perintah dan penugasan yang diterapkan oleh instruktur/fasilitator. Saran juga diberikan oleh masyarakat untuk memperbaiki produk agar mudah dipahami dan digunakan, beberapa di antaranya:

- a. Pada umumnya masyarakat mengatakan bahwa mereka baru memahami manfaat induksi TTG-PLTMH, dan menyayangkan bahwa baru pada saat itu mendapatkan kesempatan belajar.
- b. Materi pembelajaran dinilai cukup lengkap, sederhana, serta jelas dan mudah dipahami karena contoh dan tutorial yang ditayangkan melalui *video* cukup jelas. Beberapa masyarakat mengatakan bahwa materi belum lengkap dan kurang jelas karena pembahasannya terlalu singkat.
- c. Menurut masyarakat, kualitas sajian menggunakan contoh nyata dengan media film cukup baik. Beberapa di antaranya mengatakan bahwa gambar di *video* tidak muncul, hanya terdengar suara narasi yang kadang-kadang terdapat gangguan suara.

Di samping itu, beberapa komentar dan saran dari dosen/instruktur di antaranya adalah sebagai berikut:

- a. Tujuan pembelajaran dinilai jelas, lengkap dan mudah dipahami, karena disajikan sesuai kebutuhan dan karakteristik masyarakat.
- b. Tidak terdapat kaitan yang jelas antara tema pembelajaran, sehingga menyulitkan dalam membuat hubungan antar topik.
- c. Alokasi waktu lembar kerja belajar masyarakat mesti dirancang lebih fokus pada praktek langsung di lapangan; dan disertai contoh-contoh sederhana yang mudah dipahami.
- d. Disarankan agar pembelajaran dibuat interaktif, artinya pada saat masyarakat membaca atau melihat *video*, dia juga dapat langsung mengerjakan latihan secara langsung.
5. Pembelajaran dengan media praktek TTG-PLTMH ini dinilai oleh dosen/instruktur bermanfaat untuk meningkatkan motivasi belajar masyarakat, dan memberikan keterampilan khususnya dalam memanfaatkan sumberdaya energi terbarukan.

6. *Perbaikan produk awal model pembelajaran didasarkan pada hasil uji coba lapangan skala kecil di Desa Tulabolo Kecamatan Suwawa Timur*

Berdasarkan komentar dan saran serta tindakan perbaikan produk pada uji coba lapangan skala kecil, peneliti melakukan perbaikan sebagai berikut:

- a. Pada kegiatan pembelajaran awal, dimasukkan penyajian contoh-contoh nyata, praktis dan sederhana melalui tayangan film atau video, terkait dengan basis penyelesaian masalah yang sedang dipelajari.
- b. Penting disiapkan perangkat pembelajaran untuk setiap pertemuan, guna memudahkan dalam mengurutkan setiap capaian indikator kompetensi dan mendapatkan umpan balik untuk tindak lanjut terhadap kegiatan belajar berikutnya.
- c. Memperbaiki strategi dan pendekatan pembelajaran lebih fokus pada konteks mekanisme dan prinsip kerja TTG PLTMH, dan urutan kegiatan praktek belajar masyarakat.

F. Hasil Pengembangan Desain Instruksional Model Pembelajaran untuk Memberdayakan Masyarakat dalam Memanfaatkan Sumberdaya Energi Terbarukan

Setiap model pembelajaran memiliki karakteristik umum, yang dibedakan menurut unsur-unsur, yakni (a) sintakmatik, (b) sistem sosial dan prinsip reaksi, (c) sistem pendukung, (d) dampak instruksional dan dampak pengiring (Joyce dan Weill, 1986).

- **Sintakmatik** ialah tahap-tahap kegiatan yang dilakukan dalam pembelajaran menurut model tertentu.
- **Sistem sosial** yang dimaksudkan ialah situasi atau suasana dan norma yang berlaku dalam model tersebut.
- **Prinsip reaksi** ialah pola kegiatan yang menggambarkan bagaimana seorang pendidik seharusnya melihat dan memperlakukan termasuk bagaimana seharusnya memberi respon kepada peserta didik;
- **Sistem pendukung** ialah segala sarana, bahan dan alat yang diperlukan untuk melaksanakan suatu model pembelajaran tertentu.
- **Dampak instruksional** ialah hasil belajar yang dicapai langsung dengan cara mengarahkan para peserta didik pada tujuan yang diharapkan.
- **Dampak pengiringnya** ialah hasil belajar lainnya yang dihasilkan oleh suatu proses pembelajaran, sebagai akibat terciptanya suasana pembelajaran yang dialami langsung oleh peserta didik tanpa adanya arahan langsung dari guru.

Rekasaya model pembelajaran tentang implementasi TTG PLTMH dilandasi oleh asumsi berpikir bahwa induksi teknologi di suatu wilayah semestinya berdampak pada perbaikan hidup masyarakat. Agar induksi TTG tersebut memiliki dampak keberdayaan masyarakat, maka implementasi TTG harus disesuaikan dengan potensi sumberdaya yang ada di wilayah itu, serta kebutuhan masyarakat. Kenyataan menunjukkan hal yang sebaliknya, induksi TTG di suatu wilayah terpencil, relatif belum menjadi “sebab” tumbuhnya

produktifitas masyarakat. Induksi TTG oleh sebagian besar oleh masyarakat dipandang sebagai “pemberian” pemerintah, dan karena itu, mereka merasa tidak memiliki kewajiban untuk memelihara apalagi memenuhi kewajibannya.

Melalui observasi dan wawancara langsung di lapangan, ditemukan bahwa induksi TTG oleh pemerintah dilakukan tanpa pelibatan masyarakat secara utuh, padahal tujuannya untuk membantu meningkatkan taraf hidup masyarakat.

Rekayasa model pembelajaran implementasi teknologi tepat guna yang dikembangkan ini, menempatkan induksi Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH), sebagai salah satu produk TTG, yang telah dimanfaatkan sebagai energi terbarukan aliran sungai, di Desa Tulabolo. Sasaran utama yang hendak dicapai adalah masyarakat memiliki penguatan kapasitas (pengetahuan dan ketrampilan) dalam memanfaatkan dan mengelola sumberdaya energi terbarukan untuk perbaikan hidupnya. Sasaran ini dapat dihasilkan melalui proses belajar merawat dan menerapkan TTG-PLTMH.

Implementasi TTG mengandung pengertian yang berkaitan dengan bagaimana menginduksi suatu metode/teknik/cara (termasuk teknologi tepat guna) ke dalam masyarakat, sebagai bagian dari proses pembelajaran bagi masyarakat sekaligus sebagai suatu upaya pemberdayaan masyarakat. Proses induksi dimaksud membutuhkan kondisi yang adaptif dan praktis, melalui serangkaian kegiatan pembelajaran dan pemberdayaan, yang bertujuan untuk meningkatkan keberdayaan masyarakat.

Dalam pembelajaran yang dirancang berdasarkan model ini, sebaiknya ada persyaratan yang perlu diperhatikan dalam prosesnya, yaitu tersedianya contoh-contoh yang menunjukkan kesamaan dan perbedaan dalam beberapa hal; dan peserta didik akan berhadapan dengan contoh-contoh tersebut, menemukan sendiri atau melalui diskusi dengan instruktur mengenai hakikat setiap contoh dengan masalah yang dipelajari, membuat rancangan rumusan solusi alternatif, menguji rancangan rumusan dengan cara berdiskusi dengan teman dan praktek langsung di lapangan, dan menyajikan kembali informasinya secara utuh tentang penyelesaian dari masalah yang sedang dipelajari, dan nilai atribut dari penyelesaian masalah dimaksud.

1. Sintakmatik

Dalam prosesnya, sintakmatik model pembelajaran untuk membelajarkan masyarakat memanfaatkan sumberdaya energi terbarukan; dengan implementasi TTG – PLTMH ini memiliki 6 (enam) tahapan kegiatan pembelajaran, yaitu:

a) Tahap menyajikan contoh-contoh atau fakta-fakta;

Pada tahap ini adalah awal pembelajaran. Instruktur dapat menyajikan berbagai contoh/fakta yang terkait dengan isi sajian pembelajaran. Contoh atau fakta yang disajikan mesti sudah mengandung sejumlah petunjuk tentang masalah yang seang dipelajari dan solusi yang pernah dirumuskan dalam konteks yang berbeda. Peserta didik mengamati bertanya, atau mengemukakan pendapatnya berkenaan dengan sajian contoh/fakta. Sajian contoh/fakta dapat berupa video, film, gambar atau narasi lainnya.

b) Tahap mengajukan pertanyaan atau penugasan;

Pada tahap ini instruktur dapat mengajukan pertanyaan untuk memancing ingin tahu peserta didik, atau mendekatkan analogi sajian dengan realitas masalah yang dipelajari. Selain itu, instruktur dapat mengajukan pertanyaan yang sifatnya membanding-bandingkan berbagai masalah yang dipelajari dengan realitas lain dalam konteks yang sama. Setelah itu, instruktur harus dengan jelas menguraikan tugas-tugas belajar peserta didik. Jelas masalah apa yang dipelajari dan bagaimana menyelesaikan masalah tersebut. Peserta didik dapat bertanya atau mengajukan alternatif masalah yang dipelajari.

Instruktur pada bagian ini juga dapat menugaskan peserta didik untuk observasi lapangan untuk mengenali masalah yang dihadapi. Penugasan peserta ke lapangan sebaiknya setelah penetapan masalah yang perlu diselesaikan; dan rumusan langkah-langkah penyelesaiannya. Instruktur dapat juga menyiapkan lembar kerja yang dapat memandu kegiatan pembelajaran secara keseluruhan. Lembar kerja didesain dalam bentuk sederhana dan sistematis sehingga dapat dilakukan oleh peserta didik dengan baik.

c) Tahap diskusi dan pengumpulan data;

Setelah masalah yang dipelajari dirumuskan, kemudian dilakukan diskusi dipandu instruktur tentang bagaimana penyelesaian masalah tersebut. Peserta didik dapat mengajukan bukti-bukti, atau cara baru.

d) Fase menyimpulkan;

Setelah diskusi dan pengumpulan data, peserta didik menyimpulkan berdasarkan hasil pengamatan, pengumpulan data dan diskusi.

e) Fase menyampaikan/presentase;

Hasil kesimpulan tiap kelompok diuji di fase ini, dengan menyajikannya dan membandingkannya dengan hasil yang diperoleh kelompok lainnya.

f) Fase refleksi dan penguatan aksi

Fase ini adalah momentum bagi instruktur untuk merefleksikan hasil belajar yang telah dilakukan, capaian belajar yang terukur, dan menguatkan aksi atau rencana tindakan belajar berikutnya.

Untuk kepentingan praktis pelaksanaan kegiatan pembelajaran, langkah-langkah kegiatan pembelajaran model pembelajaran masyarakat implementasi TTG ini diadaptasi dalam bentuk kerangka operasional, sebagaimana disajikan pada Tabel 1 :

Tabel 1

Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran Model Pembelajaran untuk Pemberdayaan Masyarakat

Kegiatan Pembelajaran	Kegiatan Instruktur/Pelatih/Pendidik	Kegiatan Peserta Didik
Fase 1: Menyajikan Contoh/Fakta	• Menyajikan contoh/fakta • Menyampaikan pertanyaan kemungkinan contoh masalah yang dihadapi	• Mengamati/membandingkan contoh/fakta • Menanyakan/memperjelas masalah terkait dengan konteks yg dipelajari

Lanjutan Tabel 1...

Kegiatan Pembelajaran	Kegiatan Instruktur/Pelatih/Pendidik	Kegiatan Peserta Didik
Fase 2: Mengajukan pertanyaan sebagai penugasan	• Mengajukan pertanyaan untuk memancing ingin tahu • Bertanya untuk mendekatkan analogi sajian dengan realitas masalah yang dipelajari • Membandingkan berbagai kemungkinan masalah yang dipelajari dengan realitas lain dalam konteks yang sama • Menugaskan peserta didik untuk observasi lapangan untuk mengenali masalah yang dihadapi. • Penugasan peserta ke lapangan sebaiknya setelah penetapan masalah yang perlu diselesaikan; dan rumusan langkah-langkah penyelesaiannya. • Menugaskan penyelesaian melalui Lembar	• Menjawab/klarifikasi • Mengamati dan menyimak • Mendiskusikan • Perumusan penyelesaian masalah • Studi lapangan/observasi • Praktek
Fase 3: Diskusi dan pengumpulan data	• Mendampingi diskusi • Pengajuan bukti-bukti baru • Pendampingan dalam merumuskan hasil penyelesaian masalah	• Mendiskusikan secara kelompok hasil pelaksanaan studi lapangan • Perumusan hasil penyelesaian masalah • Perumusan kerangka kerja lapangan/observasi
Fase 4: Menyimpulkan	• Pendampingan dalam menyiapkan rumusan kesimpulan	• Menyimpulkan berdasarkan hasil pengamatan, studi lapangan.
Fase 5: Menyampaikan dan presentase	• Pendampingan dalam penyajian rumusan kesimpulan	• Menyajikan dan mempresentasikan hasil kerja kelompok.
Fase 6: Refleksi dan penguatan	• Pendampingan dalam merefleksikan hasil belajar yang dicapai dan merumuskan tindakan aksi belajar selanjutnya.	• Merefleksikan hasil belajar yang dicapai dan merumuskan tindakan aksi belajar selanjutnya.

2. Sistem Sosial Pembelajaran

Sistem sosial dari model pembelajaran ini, ditandai dengan kegiatan instruktur untuk melakukan pengendalian terhadap aktivitas, tetapi dapat dikembangkan menjadi kegiatan dialog bebas. Dalam setiap fase, interaksi peserta didik didampingi secara proporsional oleh instruktur. Dalam pengorganisasian kegiatan pembelajaran ini diharapkan peserta didik akan berinisiatif untuk melakukan proses induktif bersamaan dengan bertambahnya pengalaman dalam melibatkan diri pada setiap proses pembelajaran.

Proses interaksi pembelajaran ini, didasarkan pada prinsip-prinsip pengelolaan, sebagai berikut.

- ❑ Memberikan dukungan dan motivasi dengan fokus utama pada sifat pembelajaran yang memberdayakan masyarakat dalam menyelesaikan masalah yang dipelajari.
- ❑ Memberikan bantuan secara proporsional kepada peserta didik dalam mempertimbangkan pengenalan masalah yang dipelajari dan pendekatan penyelesaian masalah yang digunakan.
- ❑ Memusatkan perhatian para peserta didik terhadap contoh-contoh atau fakta-fakta yang dapat membantu membuat perbedaan, perbandingan dan jalan penyelesaian terhadap masalah yang dipelajari.
- ❑ Membantu peserta didik secara proporsional dalam mendiskusikan dan merumuskan kesimpulan.
- ❑ Memperkuat secara proporsional kemajuan belajar yang dicapai dan kemampuan menyusun rencana aksi belajar berikutnya.

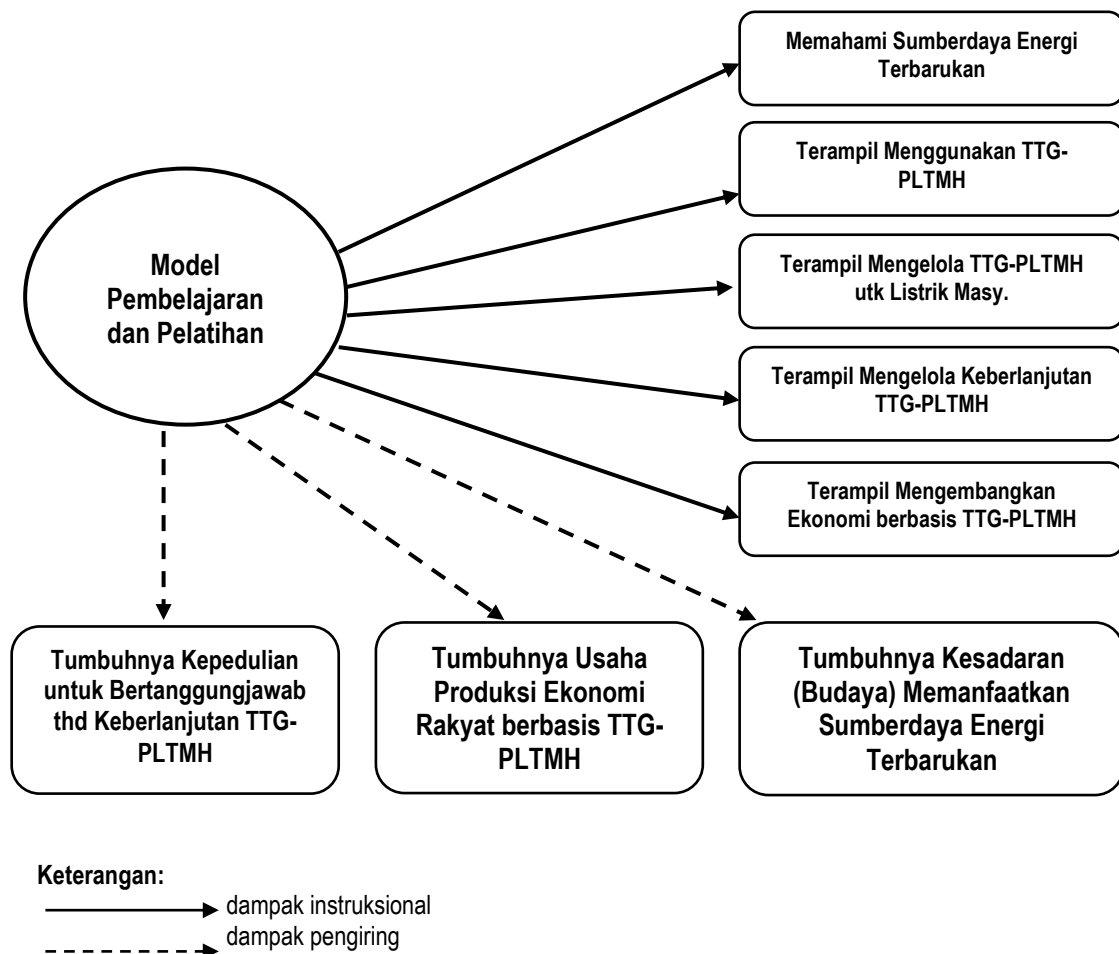
3. Sistem Pendukung

Sistem pendukung dalam model pembelajaran ini berupa sarana pendukung yang diperlukan berupa:

- ❑ Seperangkat bahan-bahan dan data-data yang terorganisasi dalam bentuk sajian isi pembelajaran yang berfungsi memberikan gambaran awal, contoh-contoh, fakta-fakta, dari tema pembelajaran yang hendak dipelajari.
- ❑ Sistem peralatan pemanfaatan energi aliran sungai, berupa pembangkit listrik tenaga mikro hidro (PLTMH);
- ❑ Jaringan PLTMH yang sudah terpasang sebagai media belajar dalam mengenali permasalahan teknis dan kendala operasional yang terjadi; baik yang masih beroperasi maupun sudah rusak.
- ❑ Kondisi ruang belajar yang memadai dan nyaman untuk terjadinya interaksi konstruktif.

4. Dampak Instruksional dan Pengiring

Dampak instruksional dan dampak pengiring yang akan dihasilkan melalui penerapan model pembelajaran rekayasa implementasi TTG ini, disajikan seperti pada Gambar 5.9.



Gambar 5.5 Dampak Instruksional dan Pengiring Model Pembelajaran untuk Membelajarkan Masyarakat Memanfaatkan Sumberdaya Energi Terbarukan melalui Rekayasa TTG - PLTMH

G. Pengembangan Struktur dan Muatan Kurikulum untuk Membelajarkan Masyarakat Memanfaatkan Sumberdaya Energi Terbarukan dan Pengelolaan Teknologi Tepat Guna Pembangkit Listrik Mikro Hidro

Telah dijelaskan bahwa model pembelajaran masyarakat dikembangkan berdasarkan kajian lapangan dengan melakukan diskusi terfokus dengan warga masyarakat di Desa Tulabolo dan Desa Mongiilo, terutama masyarakat penerima manfaat induksi teknologi tepat guna pembangkit listrik tenaga mikro hidro. Masyarakat ini dianggap subyek belajar.

1. Struktur Kurikulum

Untuk mendalami konteks capaian penerapan model pembelajaran dalam mengembangkan proses membelajarkan masyarakat memanfaatkan sumberdaya energi terbarukan melalui implementasi TTG; dapat dilihat dari dua aspek penting, yaitu:

- faktor efektif, efisiensi dan kemenarikan, dan
- faktor hasil belajar masyarakat, ditinjau dari hasil rumusan rencana aksi, pola penyelesaian masalah dan praktek langsung di lapangan.

Faktor efektif, efisiensi dan kemenarikan akan diketahui melalui instrument evaluasi berupa pengamatan terhadap setiap kegiatan belajar, sedangkan hasil belajar dapat dilihat dari hasil kinerja masyarakat, baik berupa rumusan dan pola penyelesaian masalah, maupun karya praktek di lapangan. Dari hasil ini bisa didapat gambaran mengenai alur logis pemberdayaan dan pilihan-pilihan bidang yang diprioritaskan sesuai dengan kemampuan belajar dari masyarakat sasaran.

Sebagaimana model pembelajaran lainnya, struktur dan muatan kurikulum dalam model ini pun diharapkan menjawab tiga hal kunci dalam rangka pengembangan kapasitas untuk pemberdayaan masyarakat, penguatan pengetahuan, ketrampilan dan kesadaran.

(a) *Penguatan pengetahuan.*

Penguatan pengetahuan adalah bagian dari usaha memberikan pemahaman berkenaan dengan tema pembelajaran yang dipelajari. Tema dimaksud diberikan berdasarkan kebutuhan informasi yang diperlukan masyarakat, terutama tentang sumberdaya energi terbarukan, bagaimana memanfaatkan, memelihara dan mengelola sumberdaya dimaksud, serta bagaimana cara mengembangkan manfaat sumberdaya untuk kepentingan ekonomi produktif masyarakat lainnya. Unjuk kerja penguatan pengetahuan peserta didik antara lain dapat diukur dari laporan, presentase dan diskusi.

(b) *Penguatan ketrampilan.*

Penguatan ketrampilan adalah bagian dari usaha memberikan kemampuan menerapkan berbagai perolehan pengetahuan dan pemahaman, dengan cara mempraktekan langsung (teknis/non teknis) melalui serangkaian kegiatan belajar sesuai dengan tema yang dipelajari. Penerapan dilakukan melalui proses pendampingan yang diarahkan oleh instruktur secara proporsional untuk membimbing masyarakat agar mampu menerapkan dan menyelesaikan masalah yang dipelajari, memperbaiki, mengelola sehingga tumbuh kesadaran dalam memanfaatkan teknologi sumberdaya energi terbarukan secara lebih baik dan bertanggung jawab. Unjuk kerja penguatan ketrampilan peserta didik antara lain dapat diukur dari kinerja praktek dan penyelesaian tugas.

(c) *Penguatan kesadaran.*

Penguatan kesadaran diarahkan untuk membangun karakter dan merubah perilaku peserta didik, yaitu tumbuhnya budaya pemanfaatan energi terbarukan, kesadaran yang bertanggung jawab dalam memelihara keberlanjutan sumberdaya, dan adanya semangat untuk meningkatkan kualitas hidup dengan usaha produktif berbasis pemanfaatan sumberdaya energi terbarukan.

Didasarkan pada ketiga dimensi penguatan kapasitas dan analisis kebutuhan belajar masyarakat yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat digambarkan struktur kurikulum yang disusun berdasarkan kerangka logis proses pembelajaran. Kerangka logis dimaksud terdiri atas bagian tema pembelajaran dan rincian kompetensi yang diinginkan dapat diwujudkan apabila setiap tema dipelajari dengan baik oleh peserta didik, sebagai berikut:

(1) *Pengenalan sumberdaya energi terbarukan*

Tema pembelajaran ini berkenaan dengan upaya awal memberikan pengetahuan umum tentang sumberdaya energi terbarukan yang informatif dan adaptif dengan lingkungan di sekitarnya. Sajian isi pembelajaran dalam tema ini meliputi:

- Masyarakat sebagai bagian dari lingkungan sumberdaya;
- Energi dan sumberdaya energi
- Macam pemanfaatan energi sumberdaya energi
- Potensi sumberdaya energi terbarukan aliran sungai
- Lingkungan sumberdaya energi aliran sungai
- Pemanfaatan sumberdaya energi aliran sungai

(2) *Pengenalan teknologi tepat guna - pembangkit listrik tenaga mikro hidro (TTG-PLTMH)*

Setelah mengetahui lingkungan sumberdaya energi terbarukan aliran sungai, selanjutnya melalui tema pembelajaran ini, peserta didik diberikan bekal pengetahuan tentang sistem dan mekanisme kerja teknologi tepat guna pembangkit listrik tenaga mikro hidro. Diskriminasi unjuk kerja untuk tema ini, dimulai dengan pengenalan fungsi TTG-PLTMH, kemudian mempelajari teknis kerja kegunaan setiap komponen TTG-PLTMH, dan akhirnya mempelajari melalui praktek masalah TTG-PLTMH yang ada di lapangan. Sajian isi pembelajaran dalam tema ini meliputi:

- Peran teknologi tepat guna bagi masyarakat;
- Teknologi pembangkit listrik tenaga mikro hidro
- Prinsip kerja TTG-PLTMH
- Teori dan praktek pengukuran debit air
- Teori dan praktek penentuan debit banjir rencana
- Teori dan praktek pengukuran debit andalan
- Teori dan praktek desain bendung
- Teori dan praktek desain bak penenang
- Teori dan praktek desain *penstock*
- Teori dan praktek pemilihan turbin

(3) *Pengelolaan teknologi tepat guna - pembangkit listrik tenaga mikro hidro (ttg-pltmh) untuk kebutuhan listrik masyarakat*

Pada tema pembelajaran ini, peserta didik belajar tentang bagaimana merencanakan secara sederhana kebutuhan listrik masyarakat dengan memanfaatkan TTG-PLTMH. Di dalamnya mempelajari fasilitas daya listrik yang sesuai kapasitas terpasang yang direncanakan, mengukur secara teknis tenaga listrik dalam air, menganalisis perkiraan kebutuhan listrik masyarakat. Sajian isi pembelajaran dalam tema ini meliputi:

- Ciri-ciri bentuk penggunaan daya listrik dan fluktuasi beban
- Biaya transmisi dan distribusi
- Kontribusi pembangunan lokal
- Pengukuran tenaga listrik dalam air berdasarkan ketinggian jatuh dan debit air
- Analisis ekonomi perkiraan kebutuhan listrik masyarakat

(4) *Sistem pengelolaan keberlanjutan teknologi tepat guna - pembangkit listrik tenaga mikro hidro dan pelestarian sumberdaya alam*

Sistem pengelolaan keberlanjutan TTG-PLTMH dan pelestarian sumberdaya alam, dipelajari dalam tema ini. Peserta didik belajar bagaimana mengelola sumberdaya melalui institusi, kerjasama kelompok, ada kaderisasi, sanitasi lingkungan, pengelolaan sampah. Sajian isi pembelajaran dalam tema ini meliputi:

- Pemetaan diri
- Konsep berkelompok atau bekerja bersama
- Pembentukan kader
- Pelestarian kawasan sumberdaya energi terbarukan
- Sanitasi lingkungan
- Pengelolaan sampah

(5) *Pengembangan ekonomi masyarakat melalui pemanfaatan listrik energi terbarukan*

Pada tema ini, peserta didik diberikan bekal pengetahuan dan ketrampilan tentang bagaimana memulai usaha produktif termasuk semua perangkat pendukungnya. Sajian isi pembelajaran dalam tema ini meliputi:

- Pemetaan peluang dan analisis sosial
- Pembukuan keuangan (sistem simpan pinjam)
- Kewirausahaan dan jaringan pasar
- Pengembangan lembaga keuangan
- Pengembangan usaha produksi alternatif berbasis potensi lokal

2. ***Muatan Kurikulum***

Tema-tema pembelajaran yang telah disebutkan sebelumnya, selanjutnya dituangkan dalam bentuk muatan kurikulum guna menentukan kompetensi serta indikator capaiannya. Pertimbangan utama dalam menetapkan kompetensi adalah kondisi obyektif karakteristik peserta didik (tingkat pendidikan, pengalaman, motivasi, dll.) dan kebutuhan belajar yang didukung oleh potensi sumberdaya energi terbarukan yang ada di daerah atau lingkungan peserta didik.

Urutan (alur) logis penentuan kompetensi dan indikator capaian didasarkan pada kerangka proses pembelajaran yang bertumpu pada hasil. Setiap kompetensi mengandung rumusan indikator capaian yang menggambarkan kedalaman dan keluasan sajian isi pembelajaran, termasuk di dalamnya adalah gambaran kegiatan dan proses pembelajaran, strategi dan pendekatan pembelajaran, media dan sumber belajar yang digunakan. Kendatipun demikian, alur/urutan logis (*sequensial*) muatan kompetensi dan indikator capaian dapat berkembang sesuai kondisi lapangan, dinamis dengan tetap didasarkan pada konsep membelajarkan untuk memberdayakan.

Muatan kompetensi dan indikator capaian ini merupakan sublimasi dari analisis konteks, kebutuhan belajar dan preskripsi hasil proses pembelajaran, yang dimungkinkan untuk dapat dilakukan. Seluruhnya diharapkan dapat menjawab kebutuhan untuk pengembangan model pembelajaran yang dapat memberdayakan masyarakat dalam menumbuhkan budaya pemanfaatan energi terbarukan; khususnya melalui rekayasa implementasi teknologi tepat guna PLTMH.

Rumusan kompetensi dan indikator capaian dimaksud, sebagai berikut:

1. Peserta didik memiliki kemampuan dalam memahami lingkungan dan macam sumberdaya, untuk menunjang kegiatan produktif masyarakat yang ada di lingkungannya;

Indikator capaian:

- 1.1 Mendeskripsikan peran dan fungsi masyarakat sebagai bagian dari lingkungan sumberdaya;
 - 1.2 Mendeskripsikan energi dan sumberdaya energi;
 - 1.3 Menunjukkan macam pemanfaatan sumberdaya energi.
2. Peserta didik memiliki kemampuan dalam memahami potensi dan lingkungan sumberdaya energi terbarukan aliran sungai untuk menunjang kebutuhan energi listrik;
- Indikator capaian:
- 2.1 Mendeskripsikan sumberdaya energi terbarukan aliran sungai;
 - 2.2 Mendeskripsikan manfaat sumberdaya energi terbarukan aliran sungai.
3. Peserta didik memiliki kemampuan dalam memahami peran dan fungsi teknologi tepat guna (TTG) pembangkit listrik tenaga mikro hidro;
- Indikator capaian:
- 3.1 Terampil menunjukkan peran TTG bagi masyarakat;
 - 3.2 Terampil menunjukkan perbedaan derajat kemiringan air untuk sumberdaya energi;
 - 3.3 Terampil menyajikan prinsip kerja PLTMH.
4. Peserta didik memiliki kemampuan mendeskripsikan penggunaan teknologi tepat guna (TTG) pembangkit listrik tenaga mikro hidro aliran sungai;
- Indikator capaian:
- 4.1 Terampil mengukur debit banjir;
 - 4.2 Terampil menentukan debit banjir rencana;
 - 4.3 Terampil mengukur debit andalan;
 - 4.4 Terampil membuat desain bendung;
 - 4.5 Terampil membuat desain bak penenang;
 - 4.6 Terampil membuat desain *penstock*;
 - 4.7 Terampil memilih turbin yang sesuai.

5. Peserta didik memiliki kemampuan menyusun solusi terhadap optimalisasi teknis penggunaan teknologi tepat guna (TTG) pembangkit listrik tenaga mikro hidro aliran sungai;

Indikator capaian:

- 5.1 Terampil menunjukkan akurasi ulang debit banjir;
- 5.2 Terampil menunjukkan pengukuran debit andalan;
- 5.3 Terampil menunjukkan solusi teknis desain ulang bendung;
- 5.4 Terampil menunjukkan solusi teknis desain ulang bak penenang;
- 5.5 Terampil menunjukkan solusi teknis desain ulang *penstock*;
- 5.6 Terampil menunjukkan solusi teknis pemilihan ulang turbin yang sesuai.

6. Peserta didik memiliki kemampuan menyeleksi fasilitas-fasilitas daya listrik sesuai dengan kapasitas yang terpasang yang direncanakan;

Indikator capaian:

- 6.1 Terampil menyeleksi ciri-ciri bentuk penggunaan daya listrik dan fluktuasi beban;
- 6.2 Terampil menghitung biaya transmisi dan distribusi;
- 6.3 Terampil menghitung kontribusi pembangunan lokal;

7. Peserta didik memiliki kemampuan mengukur secara teknis tenaga listrik dalam air dan disesuaikan dengan rencana kapasitas yang terpasang;

Indikator capaian:

- 7.1 Terampil menyajikan cara penghitungan ketinggian jatuh dan debit air;
- 7.2 Terampil menghitung nilai tenaga listrik dalam air;

8. Peserta didik memiliki kemampuan menentukan perkiraan analisis ekonomi kebutuhan listrik masyarakat;

Indikator capaian:

- 8.1 Terampil menentukan penghitungan biaya per hari;
- 8.2 Terampil menentukan perhitungan per k Wh;
- 8.3 Terampil menentukan *payback period*;
- 8.4 Terampil menentukan *net present value*;

8.5 Terampil menentukan *internal rate of return*;

9. Peserta didik memiliki kemampuan membangun institusi untuk penguatan diri dan kelompok dengan tujuan yang jelas dan kegiatan yang positif untuk mengelola keberlanjutan TTG-PLTMH;

Indikator capaian:

10.1 Terampil menentukan penghitungan biaya per hari;

10.2 Terampil menentukan perhitungan per k Wh;

10.3 Terampil menentukan *payback period*;

10.4 Terampil menentukan *net present value*;

10.5 Terampil menentukan *internal rate of return*;

10. Peserta didik memiliki kemampuan membangun institusi untuk penguatan diri dan kelompok dengan tujuan yang jelas dan kegiatan yang positif untuk mengelola keberlanjutan TTG-PLTMH;

Indikator capaian:

11.1 Terampil mendeskripsikan konsep diri, kelebihan dan kekurangan serta kebutuhannya;

11.2 Terampil menyusun kebutuhan prioritas diri;

11.3 Terampil menyusun rencana aksi atau teknis pelaksanaan kebutuhan diri dan kelompok;

11.4 Terampil mendeskripsikan arti, manfaat dan tujuan berkelompok, menetapkan tujuan bersama dan kriteria keanggotaan;

11.5 Terampil mengembangkan rencana sesuai mekanisme kerja kelompok;

11.6 Terampil membina keberlanjutan kegiatan kelompok secara mandiri

11. Peserta didik memiliki kemampuan melakukan kegiatan (aksi) sebagai bentuk kepedulian dalam melestarikan lingkungan dan pemanfaatan sumberdaya alam;

Indikator capaian:

11.1 Terampil mendeskripsikan fungsi, manfaat dan rencana pengembangan pelestarian kawasan sumberdaya;

- 11.2 Terampil melakukan pencegahan terhadap penyebaran penyakit akibat lingkungan yang tidak sehat;
 - 11.3 Mengembangkan kegiatan pengelolaan sanitasi, sampah dan daur ulang;
12. Peserta didik memiliki kemampuan bekerja bersama mengidentifikasi peluang kegiatan usaha produktif yang sesuai dengan lingkungan sumberdaya;
- Indikator capaian:
- 12.1 Terampil mendeskripsikan bentuk kegiatan pengembangan usaha baik secara individu maupun kelompok;
 - 12.2 Terampil bekerja bersama mengembangkan usaha produktif yang ada di wilayahnya;
 - 12.3 Terampil membangun usaha produktif dengan memanfaatkan peluang dari sumberdaya di sekitarnya;
13. Peserta didik memiliki ketrampilan dalam membuat pembukuan keuangan usaha produktif:
- Indikator capaian:
- 13.1 Terampil mendeskripsikan macam-macam buku pencatatan keuangan dan kegunaannya;
 - 13.2 Terampil melakukan pembukuan keuangan kelompok dan menghitung keuntungan kegiatan produktif yang dilakukan sebagai bentuk pemanfaatan;
 - 13.3 Mengembangkan rencana perbaikan usaha produktif berdasarkan catatan perkembangan keuangan yang ada di kelompok.
14. Peserta didik memiliki ketrampilan dalam mengembangkan usaha produktif peternakan ayam:
- Indikator capaian:
- 14.1 Terampil mendeskripsikan cara beternak ayam;
 - 14.2 Terampil merintis usaha peternakan ayam;
 - 14.3 Terampil mengembangkan jaringan pasar ternak ayam;

14.4 Terampil merintis kerjasama peternak ayam untuk saling menunjang dalam mengembangkan usaha secara berkelompok.

Pada akhirnya, apabila model ini dapat diterima sebagai salah satu cara memberdayakan masyarakat, maka tampilan akhir masyarakat yang telah mengalami proses mengikuti kegiatan belajar sebagaimana dipreskripsikan model ini, dapat digambarkan secara ilustratif, sebagai berikut:

- (1) Masyarakat menjadi bergairah untuk memperbaiki dan merintis usaha produktif, baik secara individu maupun kelompok;
- (2) Peningkatan akses dan kontrol masyarakat terhadap sumberdaya guna penghidupan yang berkelanjutan. Dalam hal ini termasuk sumberdaya fisik, pengetahuan, ikatan sosial dan sumberdaya ekonomi lainnya
- (3) Peningkatan partisipasi masyarakat dalam proses-proses pengambilan keputusan baik di lembaga informal terutama lembaga formal terutama untuk pemanfaatan sumberdaya energi terbarukan.
- (4) Peningkatan kesadaran kritis dalam belajar menyikapi hak dan kewajibannya, baik telah dipenuhi maupun yang diabaikan oleh pemerintah lokal (ini biasanya diwadahi dalam hak hukum); terutama membantu dan melindungi usaha produktif, membangun jaringan pasar, sarana dan prasarana desa untuk hak pengelolaan sumber penghidupan masyarakat.

**H. Pengembangan Rencana Kegiatan Pembelajaran/Pelatihan
untuk Memberdayakan Masyarakat Memanfaatkan Energi Terbarukan
melalui Teknologi Tepat Guna - PLTMH**

NO	TEMA PEMBELAJARAN	KOMPETENSI	SAJIAN ISI PEMBELAJARAN	INDIKATOR	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR
1	Pengenalan Sumberdaya Energi Terbarukan	1.1. Mampu memahami lingkungan dan macam sumberdaya, untuk menunjang kegiatan produktif masyarakat yang ada di lingkungannya	1. Masyarakat sebagai bagian dari lingkungan sumberdaya 2. Energi dan sumberdaya energi; 3. Macam pemanfaatan sumberdaya energi	1. Mendeskripsikan peran dan fungsi masyarakat sebagai bagian dari lingkungan sumberdaya; 2. Mendeskripsikan energi dan sumberdaya energi; 3. Menunjukkan macam pemanfaatan sumberdaya energi.	Menyajikan contoh/fakta: - Disajikan fakta tentang kesulitan hidup masyarakat yg miskin, yang kontras dengan potensi sumberdaya yang ada; - Disajikan fakta suatu masyarakat yang maju dengan memanfaatkan sumberdaya yang ada di lingkungannya. - Sajian dapat berupa video, atau alat peraga lainnya. Mengajukan pertanyaan sebagai penugasan: - Apa perbedaan kedua jenis kehidupan masyarakat yang baru diamatinya; - Apa manfaat sumberdaya bagi mereka? Diskusi/pengumpulan data - Menyimak dan membaca - Mengajukan bukti-bukti Menyimpulkan - Menyimpulkan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; Menyampaikan/presentase - Menyampaikan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; Penguatan dan Refleksi - Menguatkan kesimpulan dan contoh-contoh konteks yang sama yang ada di masyarakat.	Observasi - Sikap saat diskusi dan presentasi dengan lembar pengamatan Portofolio - Laporan pengamatan	1 minggu x 3 jam	- Lembar Kerja - Literatur lainnya
		1.2. Mampu memahami potensi dan lingkungan sumberdaya energi terbarukan aliran sungai, untuk menunjang kebutuhan energi	1. Potensi sumberdaya energi terbarukan aliran sungai 2. Lingkungan sumberdaya energi aliran sungai 3. Pemanfaatan sumberdaya energi	1. Mendeskripsikan potensi sumberdaya energi terbarukan aliran sungai 2. Mendeskripsikan manfaat sumberdaya energi terbarukan aliran sungai	Menyajikan contoh/fakta: - Disajikan berbagai fakta dan contoh tentang lingkungan masyarakat yg hidup dengan sumberdaya yang ada di lingkungannya; - Sajian dapat berupa video, atau alat peraga lainnya. Mengajukan pertanyaan/penugasan: - Potensi sumberdaya alam apa saja yang ada di lingkungannya yang dapat berguna untuk hidupnya?	Observasi Sikap saat diskusi dan presentasi dengan lembar pengamatan Portofolio	1 minggu x 3 jam	- Lembar Kerja - Literatur lainnya

		listrik	aliran sungai		Diskusi/penyelesaian masalah - Menyimak dan membaca - Mengajukan bukti-bukti Menyimpulkan - Menyimpulkan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; Menyampaikan hasil kerja - Menyampaikan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; Penguatan dan refleksi - Menguatkan kesimpulan dan contoh-contoh konteks yang sama yang ada di masyarakat.	Laporan pengamatan		
2	Teknologi Tepat Guna Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro- PLTMH	2.1 Mampu memahami peran dan fungsi TTG Pembangkit Listrik Tenaga Aliran Sungai Mikro Hidro	1. Peran teknologi tepat guna bagi masyarakat 2. Pembangkit Listrik Tenaga Air Mikro Hidro; 3. Prinsip Kerja Mikro Hidro	1. Terampil menunjukkan peran TTG bagi masyarakat 2. Terampil menunjukkan manfaat perbedaan derajat kemiringan air untuk sumberdaya energi 2. Terampil menyajikan prinsip kerja PLTMH	Menyajikan contoh/fakta: - Disajikan beberapa contoh penggunaan produk TTG untuk berbagai kemanfaatan hidup di masyarakat; - Salah satu sajian contoh adalah TTG-PLTMH - Sajian dapat berupa video, atau alat peraga lainnya. Mengajukan pertanyaan/penugasan: - Produk TTG apa yang dapat digunakan untuk memanfaatkan potensi sumberdaya alam yang ada di lingkungannya? - Bagaimana prinsip dasar kerja PLTMH? Diskusi/penyelesaian masalah - Menyimak dan membaca - Mengajukan bukti-bukti Menyimpulkan - Menyimpulkan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; Menyampaikan hasil kerja - Menyampaikan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; Penguatan dan refleksi - Menguatkan kesimpulan dan contoh-contoh konteks yang sama yang ada di masyarakat.	Observasi - Sikap saat diskusi dan presentasi dengan lembar pengamatan Portofolio - Laporan pengamatan	2 minggu x 3 jam	- Lembar Kerja - Literatur lainnya
		2.2 Mampu mendeskripsikan penggunaan TTG-PLTMH aliran sungai	1. Pengukuran debit 2. Penentuan debit banjir rencana 3. Pengukuran debit andalan 4. Desain bendung 5. Desain bak penenang 6. Desain penstock	1. Terampil mengukur debit air; 2. Terampil menentukan debit banjir rencana; 3. Terampil mengukur debit andalan; 4. Terampil membuat desain bendung;	Menyajikan contoh/fakta: - Disajikan contoh-contoh cara mengukur debit air, menentukan debit banjir rencana, pengukuran debit andalan, membuat desain bendung, desain bak penenang, desain penstock, memilih turbin yang sesuai. - Diberikan penjelasan terkait dengan cara pengukuran dan prinsip kerja PLTMH.	Observasi Sikap saat diskusi dan presentasi dengan lembar pengamatan	4 minggu x 3 jam	- Lembar Kerja - Literatur lainnya

			7. Pemilihan turbin	5. Terampil membuat desain bak penenang; 6. Terampil membuat desain penstock; 7. Terampil memilih turbin yang sesuai	- Sajian dapat berupa video, atau alat peraga lainnya. Mengajukan pertanyaan/penugasan: - Diberikan soal dalam bentuk pertanyaan lisan dan tertulis disertai gambar, berkenaan dengan cara mengukur debit air, menentukan debit banjir rencana, pengukuran debit andalan, membuat desain bendung, desain bak penenang, desain penstock, memilih turbin yang sesuai. - Bagaimana prinsip dasar kerja PLTMH? Diskusi/penyelesaian masalah - Menyimak dan membaca - Menyelesaikan soal-soal - Mengajukan bukti-bukti Menyimpulkan - Menyimpulkan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; Menyampaikan hasil kerja - Menyampaikan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; Penguatan dan refleksi - Menguatkan kesimpulan dan contoh-contoh konteks yang sama yang ada di masyarakat.	Portofolio Laporan pengamatan		
		2.3 Mampu menyusun solusi terhadap optimalisasi teknis PLTMH aliran sungai	1. Solusi teknis penyesuaian ulang debit banjir 2. Solusi teknis pengukuran debit andalan 3. Solusi teknis desain ulang bendung 4. Solusi teknis desain ulang bak penenang 5. Solusi teknis desain ulang penstock 6. Solusi teknis pemilihan ulang turbin	1. Terampil menunjukkan akurasi ulang debit banjir 2. Terampil menunjukkan pengukuran debit andalan 3. Terampil menunjukkan solusi teknis desain ulang bendung 4. Terampil menunjukkan solusi teknis desain ulang bak penenang 5. Terampil menunjukkan solusi teknis desain ulang penstock 6. Terampil menunjukkan solusi teknis pemilihan ulang turbin	Menyajikan contoh/fakta: - Disajikan sebuah fakta di lapangan terkait dengan TTG-PLTMH yang telah beroperasi tetapi sedang mengalami penurunan produksi. - Sajian dapat berupa video, atau alat peraga lainnya. Mengajukan pertanyaan/penugasan: - Diberikan soal dalam bentuk pertanyaan tertulis, berkenaan dengan bagaimana membuat kembali produk TTG yang ada (diamati) di lapangan, agar dapat produktif kembali secara optimal?; - Solusi teknis apa yang dapat dilakukan berkenaan dengan debit air, debit banjir rencana, debit andalan, desain bendung, bak penenang, penstock, turbin? Diskusi/penyelesaian masalah - Menyimak dan membaca - Menyelesaikan soal-soal - Mengajukan bukti-bukti Menyimpulkan - Menyimpulkan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data;	Observasi - Sikap saat diskusi dan presentasi dengan lembar pengamatan Portofolio - Laporan pengamatan	7 minggu x 3 jam	- Lembar Kerja - Literatur lainnya

					Menyampaikan hasil kerja - Menyampaikan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; Penguatan dan refleksi - Menguatkan kesimpulan dan contoh-contoh konteks yang sama yang ada di masyarakat.			
3	Pengelolaan TTG-PLTMH untuk Kebutuhan Listrik Masyarakat	3.1. Mampu menyeleksi fasilitas-fasilitas daya listrik sesuai kapasitas terpasang yang direncanakan	1. Ciri-ciri bentuk penggunaan daya listrik dan fluktuasi beban; 2. Biaya transmisi dan distribusi; 3. Kontribusi pembangunan local	1. Terampil menyeleksi ciri-ciri bentuk penggunaan daya listrik dan fluktuasi beban; 2. Terampil menghitung biaya transmisi dan distribusi; 3. Terampil menghitung kontribusi pembangunan local	Menyajikan contoh/fakta: - Disajikan masalah yang diakibatkan oleh bentuk penggunaan daya listrik dan beban yang tidak teratur dan sembarangan; - Sajian dapat berupa video, atau alat peraga lainnya. Mengajukan pertanyaan/penugasan: - Diberikan penugasan untuk mengidentifikasi kebutuhan bentuk penggunaan daya dengan beban yang disesuaikan. - Dalam rangka penggunaan daya, berapa kontribusi pembangunan local yang dapat dihitung sebagai partisipasi. Diskusi/penyelesaian masalah - Menyimak dan membaca - Menyelesaikan soal-soal - Mengajukan bukti-bukti Menyimpulkan - Menyimpulkan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; Menyampaikan hasil kerja - Menyampaikan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; Penguatan dan refleksi - Menguatkan kesimpulan dan contoh-contoh konteks yang sama yang ada di masyarakat.	Observasi - Sikap saat diskusi dan presentasi dengan lembar pengamatan Portofolio - Laporan pengamatan	2 minggu x 3 jam	- Lembar Kerja - Literatur lainnya
		3.2 Mampu mengukur secara teknis tenaga listrik dalam air dan disesuaikan dengan rencana kapasitas yang terpasang	1. Pengukuran tenaga listrik dalam air berdasarkan ketinggian jatuh dan debit air	1. Terampil menyajikan cara penghitungan ketinggian jatuh dan debit air; 2. Terampil menghitung nilai tenaga listrik dalam air	Menyajikan contoh/fakta: - Disajikan beberapa contoh PLTMH yang berbeda cara memanfaatkan aliran sungai, ditinjau dari perbedaan ketinggian jatuh dan debit air. - Ketinggian jatuh dan debit air yang berbeda menghasilkan perbedaan nilai tenaga listrik yang dihasilkan oleh PLTMH. - Bagaimana menghitungnya? - Sajian dapat berupa video, atau alat peraga lainnya. Mengajukan pertanyaan/penugasan:	Observasi - Sikap saat diskusi dan presentasi dengan lembar pengamatan Portofolio - Laporan	2 minggu x 3 jam	- Lembar Kerja - Literatur lainnya

					- Diberikan penugasan untuk mempelajari cara menghitung ketinggian jatuh dan debit air, sekaligus menghitung nilai tenaga listrik dalam air; - Dilakukan langsung di lokasi PLTMH dan sumberdaya aliran sungai. Diskusi/penyelesaian masalah - Menyimak dan membaca - Menyelesaikan soal-soal - Mengajukan bukti-bukti Menyimpulkan - Menyimpulkan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; Menyampaikan hasil kerja - Menyampaikan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; Penguatan dan refleksi - Menguatkan kesimpulan dan contoh-contoh konteks yang sama yang ada di masyarakat.	pengamatan		
		3.3 Mampu menentukan perkiraan analisis ekonomi kebutuhan listrik masyarakat	1. Analisis ekonomi perkiraan kebutuhan listrik masyarakat	1. Terampil menentukan perhitungan biaya per hari 2. Terampil menentukan biaya perhitungan per kWh 3. Terampil menentukan <i>Payback Period</i> 4. Terampil menentukan <i>Net Present Value</i> 5. Terampil menentukan <i>Internal Rate of Return</i>	Menyajikan contoh/fakta: - Disajikan beberapa contoh cara menentukan perhitungan perkiraan kebutuhan listrik, berdasarkan biaya perhari, per kWh, <i>payback period</i>, <i>net present value</i>, dan <i>internal rate of return</i>. Mengajukan pertanyaan/penugasan: - Diberikan penugasan untuk menyelesaikan perhitungan perkiraan kebutuhan listrik masyarakat, berdasarkan Diskusi/penyelesaian masalah - Menyimak dan membaca - Menyelesaikan soal-soal - Mengajukan bukti-bukti Menyimpulkan - Menyimpulkan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; Menyampaikan hasil kerja - Menyampaikan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; Penguatan dan refleksi - Menguatkan kesimpulan dan contoh-contoh konteks yang sama yang ada di masyarakat.	Observasi - Sikap saat diskusi dan presentasi dengan lembar pengamatan Portofolio - Laporan pengamatan	1 minggu x 3 jam	- Lembar Kerja - Literatur lainnya
4	Sistem Pengelolaan Keberlanjutan TTG-	4.1 Mampu membangun	1. Pemetaan diri	1. Mendeskripsikan konsep diri, kelebihan	Menyajikan contoh/fakta: Disajikan beberapa contoh kelompok masyarakat	Observasi Sikap saat	1 minggu x 3 jam	Lembar

	PLTMH dan pelestarian sumberdaya alam	institusi untuk penguatan penguatan diri dan kelompok dengan tujuan yang jelas dan kegiatan yang positif untuk mengelola keberlanjutan TTG-PLTMH		dan kekurangan serta kebutuhannya. 2. Terampil menyusun kebutuhan prioritas diri dan dalam kelompok. 3. Terampil menggunakan kelebihan untuk memajukan diri. 4. Menyusun rencana aksi atau teknis pelaksanaan kebutuhan diri dan kelompok serta teknis alternatif jika menemukan kendala. 5. Mendampingi institusi, kelompok/individu dalam melaksanakan rencana aksi.	yang sukses dalam membangun insitusi usaha bersama dalam mengelola sumberdaya yang dimilikinya; Mengajukan pertanyaan/penugasan: • Diberikan penugasan untuk membuat inventarisasi kelebihan dan kekurangan dari kelompok masyarakat yang diamatinya; • Membuat inventarisasi terhadap kekurangan dan kelebihan yang dimiliki oleh subyek belajar sebagai kelompok masyarakat. • Diberikan penugasan untuk merumuskan konsep diri, kebutuhan prioritas, tujuan dan rencana teknis/aksi. Diskusi/penyelesaian masalah • Menyimak dan membaca • Menyelesaikan soal-soal • Mengajukan bukti-bukti Menyimpulkan • Menyimpulkan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; Menyampaikan hasil kerja • Menyampaikan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; Penguatan dan refleksi • Menguatkan kesimpulan dan contoh-contoh konteks yang sama yang ada di masyarakat.	diskusi dan presentasi dengan lembar pengamatan Portofolio • Laporan pengamatan		Kerja • Literatur lainnya
			2. Konsep berkelompok atau bekerja bersama	1. Mendeskripsikan arti, manfaat dan tujuan berkelompok, menetapkan tujuan secara bersama, menetapkan kriteria keanggotaan. 2. Terampil menyusun tujuan, mekanisme kerja dan kegiatan bersama untuk mencapai tujuan kelompok. 3. Mengembangkan rencana sesuai mekanisme kerja kelompok dan	Menyajikan contoh/fakta: • Disajikan beberapa contoh konsep cara berkelompok atau cara bekerjasama yang dibangun oleh masyarakat yang sukses dalam mengelola tujuan bersama; Mengajukan pertanyaan/penugasan: • Diberikan penugasan untuk membuat inventarisasi manfaat dan tujuan berkelompok, dan kriteria keanggotaan; • Menyusun tujuan dan mekanisme kerja dan kegiatan bersama untuk mencapai tujuan kelompok. • Menyusun dan mengembangkan rencana sesuai mekanisme kerja kelompok dan mendorong semua pihak dalam kelompok untuk melakukan hal yang sama. Diskusi/penyelesaian masalah • Menyimak dan membaca	Observasi • Sikap saat diskusi dan presentasi dengan lembar pengamatan Portofolio • Laporan pengamatan	1 minggu x 3 jam	• Lembar Kerja • Literatur lainnya

				mendorong semua pihak dalam kelompok untuk melakukan hal yang sama.	- Menyelesaikan soal-soal - Mengajukan bukti-bukti Menyimpulkan - Menyimpulkan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; Menyampaikan hasil kerja - Menyampaikan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; Penguatan dan refleksi - Menguatkan kesimpulan dan contoh-contoh konteks yang sama yang ada di masyarakat.			
			3. Pembentukan Kader	- Mendeskripsikan arti dan manfaat kader bagi kesinambungan kegiatan kelompok masyarakat jangka panjang dan dengan kemampuan mandiri. - Terampil memilih wakil dan calon pemimpin kelompok masyarakat untuk lebih dikenal dan bekerjasama dengan lembaga lain. - Mengembangkan rencana pengembangan	Menyajikan contoh/fakta: - Disajikan beberapa contoh manfaat kaderisasi bagi kesinambungan kegiatan kelompok dalam mengelola tujuan bersama; Mengajukan pertanyaan/penugasan: - Diberikan penugasan untuk membuat rencana pengembangan kader dan penentuan cara pemilihan pemimpin kelompok masyarakat; Diskusi/penyelesaian masalah - Menyimak dan membaca - Menyelesaikan soal-soal - Mengajukan bukti-bukti Menyimpulkan - Menyimpulkan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; Menyampaikan hasil kerja - Menyampaikan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; Penguatan dan refleksi - Menguatkan kesimpulan dan contoh-contoh konteks yang sama yang ada di masyarakat.	Observasi - Sikap saat diskusi dan presentasi dengan lembar pengamatan Portofolio - Laporan pengamatan	1 minggu x 3 jam	- Lembar Kerja - Literatur lainnya
		4.2 Mampu melakukan kegiatan (aksi) sebagai bentuk kepedulian dalam melestarikan lingkungan dan pemanfaatan sumber daya alam	1. Pelestarian kawasan sumberdaya energi terbarukan	- Mendeskripsikan fungsi dan manfaat pelestarian sumberdaya. - Terampil mempraktekkan proses tahapan pelestarian kawasan. - Mengembangkan rencana kegiatan pelestarian kawasan	Menyajikan contoh/fakta: - Disajikan beberapa contoh kerusakan sumberdaya dan akibat yang ditimbulkannya; - Disajikan contoh cara tahapan proses pelestarian kawasan sumberdaya Mengajukan pertanyaan/penugasan: - Diberikan penugasan untuk membuat rencana pelestarian sumberdaya di lingkungannya; Diskusi/penyelesaian masalah - Menyimak dan membaca	Observasi - Sikap saat diskusi dan presentasi dengan lembar pengamatan Portofolio - Laporan	1 minggu x 3 jam	- Lembar Kerja - Literatur lainnya

				berdasarkan analisis kebutuhan dan kondisi lingkungan.	- Menyelesaikan soal-soal - Mengajukan bukti-bukti Menyimpulkan - Menyimpulkan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; Menyampaikan hasil kerja - Menyampaikan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; Penguatan dan refleksi - Menguatkan kesimpulan dan contoh-contoh konteks yang sama yang ada di masyarakat.	pengamatan		
			2. Sanitasi lingkungan	1. Mendeskripsikan fungsi dan manfaat kesehatan lingkungan 2. Terampil melakukan pencegahan terhadap penyebaran penyakit akibat lingkungan yang tidak sehat 3. Mengembangkan rencana sosialisasi kesehatan lingkungan terhadap kelompok masyarakat	Menyajikan contoh/fakta: - Disajikan beberapa contoh sanitasi lingkungan sumberdaya yang buruk dan akibat yang ditimbulkannya; - Disajikan contoh cara pencegahan dan penyebaran penyakit Mengajukan pertanyaan/penugasan: - Diberikan penugasan untuk membuat rencana sanitasi di lingkungan; Diskusi/penyelesaian masalah - Menyimak dan membaca - Menyelesaikan soal-soal - Mengajukan bukti-bukti Menyimpulkan - Menyimpulkan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; Menyampaikan hasil kerja - Menyampaikan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; Penguatan dan refleksi - Menguatkan kesimpulan dan contoh-contoh konteks yang sama yang ada di masyarakat.	Observasi - Sikap saat diskusi dan presentasi dengan lembar pengamatan Portofolio - Laporan pengamatan	1 minggu x 3 jam	- Lembar Kerja - Literatur lainnya
			3. Pengelolaan sampah	1. Mengetahui manfaat dan bahaya sampah untuk kesehatan lingkungan. 2. Mengetahui teknik dasar pengelolaan sampah. 3. Terampil mempraktekkan tata	Menyajikan contoh/fakta: - Disajikan beberapa contoh bahaya sampah untuk kesehatan; - Disajikan contoh cara pengelolaan sampah Mengajukan pertanyaan/penugasan: - Diberikan penugasan untuk membuat rencana pengelolaan sampah di lingkungannya; Diskusi/penyelesaian masalah	Observasi Sikap saat diskusi dan presentasi dengan lembar pengamatan Portofolio	1 minggu x 3 jam	- Lembar Kerja - Literatur lainnya

				cara sampah yang dapat di daur ulang, dipergunakan kembali dan diproduksi kembali. d. Mengembangkan rencana kegiatan pengelolaan sampah untuk kelompok maupun rumah tangga melalui proses daur ulang, dipergunakan kembali dan diproduksi kembali.	- Menyimak dan membaca - Menyelesaikan soal-soal - Mengajukan bukti-bukti Menyimpulkan - Menyimpulkan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; Menyampaikan hasil kerja - Menyampaikan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; Penguatan dan refleksi - Menguatkan kesimpulan dan contoh-contoh konteks yang sama yang ada di masyarakat.	Laporan pengamatan		
5	Pengembangan Ekonomi Masyarakat melalui Pemanfaatan Listrik Energi Terbarukan	5.1 Mampu membangun kegiatan ekonomi produktif diawali skala mikro termasuk semua perangkat pendukungnya (permodalan, analisis usaha, jaringan pasar) dan memanfaatkan peluang yang ada guna kemandirian masyarakat secara ekonomi	1. Pemetaan peluang atau analisis sosial	- Mendeskrripsikan bentuk kegiatan pengembangan usaha yang akan dilakukan, baik secara individu maupun kelompok. - Mendeskrripsikan peluang untuk bekerjasama pengembangan usaha yang ada di wilayahnya. - Terampil membangun usaha produktif dan memanfaatkan peluang dari sumber yang ada di sekitarnya. - Mengembangkan rencana usaha produktif untuk memulai kemandirian ekonomi masyarakat sebagai bagian dari perbaikan kondisi masyarakat yang terpinggirkan.	Menyajikan contoh/fakta: - Disajikan beberapa contoh pemetaan peluang atau analisis sosial membangun kegiatan ekonomi produktif suatu kelompok masyarakat; Mengajukan pertanyaan/penugasan: - Diberikan penugasan untuk membuat rencana kegiatan ekonomi produktif yang adaptif dengan sumberdaya lingkungan dan kebutuhan masyarakat; Diskusi/penyelesaian masalah - Menyimak dan membaca - Menyelesaikan soal-soal - Mengajukan bukti-bukti Menyimpulkan - Menyimpulkan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; Menyampaikan hasil kerja - Menyampaikan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; Penguatan dan refleksi - Menguatkan kesimpulan dan contoh-contoh konteks yang sama yang ada di masyarakat.	Observasi - Sikap saat diskusi dan presentasi dengan lembar pengamatan Portofolio - Laporan pengamatan	1 minggu x 3 jam	- Lembar Kerja - Literatur lainnya
			2. Pembukuan keuangan (sistem simpan pinjam)	1. Mendeskripsikan macam-macam buku pencatatan keuangan kelompok dan kegunaannya.	Menyajikan contoh/fakta: Disajikan contoh cara pembukuan keuangan suatu usaha bersama dalam suatu kelompok tertentu; Mengajukan pertanyaan/penugasan:	Observasi Sikap saat diskusi dan presentasi dengan	1 minggu x 3 jam	- Lembar Kerja - Literatur

				2 Terampil melakukan pembukuan keuangan kelompok dan menghitung keuntungan kegiatan produktif yang dilakukan sebagai bentuk pemantauan. 3. Mengembangkan rencana perbaikan usaha produktif berdasar catatan perkembangan keuangan yang ada di kelompok.	- Diberikan penugasan untuk latihan melakukan pembukuan keuangan kelompok dan menghitung keuntungan kegiatan produksi; Diskusi/penyelesaian masalah - Menyimak dan membaca - Menyelesaikan soal-soal - Mengajukan bukti-bukti Menyimpulkan - Menyimpulkan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; Menyampaikan hasil kerja - Menyampaikan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; Penguatan dan refleksi - Menguatkan kesimpulan dan contoh-contoh konteks yang sama yang ada di masyarakat.	lembar pengamatan Portofolio Laporan pengamatan		lainnya
			3. Kewirausahaan dan jaringan pasar	1. Mendeskripsikan arti dan mafaat jiwa kewirausahaan bagi masyarakat untuk kemandirian. 2. Terampil melakukan pengembangan inovasi usaha (diversifikasi produk dan perbaikan kualitas dengan memanfaatkan sumber daya alam dan ramah lingkungan), misal termasuk analisis usaha dan pengembangan pasar. 3. Mengembangkan rencana upaya perluasan usaha dan pasar sesuai hasil analisis.	Menyajikan contoh/fakta: - Disajikan contoh kewirausahaan dan jaringan pasar sebagai bagian dari pengembangan inovasi usaha dari suatu kelompok masyarakat; Mengajukan pertanyaan/penugasan: - Diberikan penugasan untuk membuat rencana pengembangan inovasi usaha dan jaringan pasar produktif; Diskusi/penyelesaian masalah - Menyimak dan membaca - Menyelesaikan soal-soal - Mengajukan bukti-bukti Menyimpulkan - Menyimpulkan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; Menyampaikan hasil kerja - Menyampaikan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; Penguatan dan refleksi - Menguatkan kesimpulan dan contoh-contoh konteks yang sama yang ada di masyarakat.	Observasi - Sikap saat diskusi dan presentasi dengan lembar pengamatan Portofolio - Laporan pengamatan	1 minggu x 3 jam	- Lembar Kerja - Literatur lainnya
			4. Pengembangan lembaga keuangan	1. Mendeskripsikan manfaat adanya lembaga keuangan sebagai wadah menabung dan	Menyajikan contoh/fakta: Disajikan contoh pengembangan lembaga keuangan suatu usaha bersama dalam suatu kelompok tertentu; Mengajukan pertanyaan/penugasan:	Observasi Sikap saat diskusi dan presentasi dengan	1 minggu x 3 jam	- Lembar Kerja - Literatur lainnya

				mengakumulasi modal usaha. 2. Terampil mengembangkan LKM sebagai alternatif paling mudah dalam sumber modal dan melakukan kerjasama dengan LKM lain yang ada di wilayahnya. 3. Memanfaatkan LKM dengan mekanisme yang ada sebagai lembaga keuangan kelompok dengan mekanisme yang mudah.	- Diberikan penugasan untuk membuat rencana pengembangan lembaga keuangan sebagai alternative dalam mengelola modal dan usaha kerjasama lainnya; Diskusi/penyelesaian masalah - Menyimak dan membaca - Menyelesaikan soal-soal - Mengajukan bukti-bukti Menyimpulkan - Menyimpulkan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; Menyampaikan hasil kerja - Menyampaikan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; Penguatan dan refleksi - Menguatkan kesimpulan dan -contoh konteks yang sama yang ada di masy..	lembar pengamatan Portofolio Laporan pengamatan		
			5. Pengembangan usaha produktif alternatif berbasis potensi lokal.	1.Mendeskripsikan proses usaha produktif alternatif (misal, peternakan ayam). 2.Membuat rencana pengembangan usaha produktif alternatif yang berbasis potensi lokal. 3..Mengembangkan usaha produktif alternative untuk menggali potensi lokal	Menyajikan contoh/fakta: - Disajikan contoh pengembangan usaha produksi dari suatu kelompok usaha masyarakat tertentu; Mengajukan pertanyaan/penugasan: - Diberikan penugasan untuk latihan membuat rencana pengembangan usaha produktif yang memanfaatkan potensi sumberdaya lokal yang tersedia.; Diskusi/penyelesaian masalah - Menyimak dan membaca - Menyelesaikan soal-soal - Mengajukan bukti-bukti Menyimpulkan - Menyimpulkan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; Menyampaikan hasil kerja - Menyampaikan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; Penguatan dan refleksi - Menguatkan kesimpulan dan contoh-contoh konteks yang sama yang ada di masyarakat.	Observasi - Sikap saat diskusi dan presentasi dengan lembar pengamatan Portofolio - Laporan pengamatan	1 minggu x 3 jam	- Lembar Kerja - Literatur lainnya

I. Deskripsi Hasil Uji Coba Lapangan Kelompok Kecil Hasil Pengembangan Disain Instruksional Model Pembelajaran untuk Membelajarkan Masyarakat Memanfaatkan Sumberdaya Energi Terbarukan di Desa Mongiilo

Tahapan proses uji coba lapangan, meliputi (1) tahapan persiapan, pelaksanaan dan koordinasi; (2) pelaksanaan uji coba; (3) diskusi dan refleksi.

1. Tahapan Penyiapan Model Pembelajaran

Tahapan pelaksanaan uji coba model pembelajaran dimulai dengan perancangan perangkat dan modul pembelajaran dengan mengacu pada model sintakmatik yang dihasilkan di Tahun Pertama (2014). Sebelum diujicobakan, hasil rancangan modul pembelajaran ini mengalami beberapa kali revisi /perubahan yang dilakukan melalui Focus Group Discussion dengan melibatkan Tim Ahli dan Praktisi Pembelajaran. Tujuannya adalah untuk pematangan dan penyempurnaan muatan model sehingga benar-benar praktisi dan berorientasi pada kebutuhan belajar masyarakat. Dari hasil FGD diperoleh masukan berupa perubahan muatan kurikulum serta enam buah rancangan dokumen perangkat dan modul pembelajaran, meliputi sajian bahan ajaran tentang:

- 1) Standar Operasional Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH),
- 2) Pemeliharaan Fisik Komponen PLTMH,
- 3) Pengaturan dan Penataan Daya Beban Listrik;
- 4) Teknologi Pengolahan Gula Semut dan Gula Aren,
- 5) Manajemen Budidaya Ayam Kampung dan
- 6) Alasan Beternak Ayam Kampung

2. Pelaksanaan Uji Coba Model Pembelajaran

Uji coba model pembelajaran yang dilakukan di Desa Mongiilo Kecamatan Bulango Ulu Kabupaten Bone Bolanago melibatkan partisipasi kelompok belajar masyarakat sebanyak 50 orang. Responden adalah sebagian besar masyarakat penerima manfaat induksi TTG-PLTMH terdiri dari petani, guru, aparat pemerintah desa, ibu rumah tangga dan lain-lain serta anggota

lembaga desa yang bertugas sebagai pengelola. Kemudian dihadirkan instruktur /dosen sebanyak 5 orang terdiri dari pakar atau ahli di bidang Teknologi Tepat Guna (TTG) dan wirausaha masyarakat.

Kegiatan uji coba dilaksanakan dalam kurun waktu 3 hari dengan membagi dua sajian bahan ajar per hari, sedangkan durasi waktu pada setiap penyajian pembelajaran adalah 3 jam. Skema atau runtun proses kegiatan pembelajaran terdiri atas tiga sesi yakni kegiatan awal pembelajaran, sesi penyajian materi dan kegiatan penutup. Ulasan tersebut diuraikan berikut.

Pertama, kegiatan awal pembelajaran. Masyarakat mula-mula diberikan informasi awal dan pengenalan tentang model pembelajaran TTG-PLTMH yang diterapkan. Pada tahap awal pembelajaran, instruktur menyajikan beberapa contoh fakta / contoh yang terkait dengan isi sajian pada masing-masing bahan pembelajaran.

Kedua, kegiatan inti. Pada kegiatan ini peserta (kelompok masyarakat belajar) diarahkan untuk mengikuti setiap sajian kegiatan belajar dari narasumber/instruktur/fasilitator. Peserta didik diminta mengamati bertanya, atau mengemukakan pendapatnya berkenaan dengan sajian contoh/fakta. Sajian contoh/fakta dimunculkan dalam bentuk berupa video, film, gambar yang tertuang dalam dalam powerpoint.

Ketiga, tahap mengajukan pertanyaan atau penugasan Selanjutnya masyarakat memberikan komentar dan pandangan seputar aktivitas belajar sesuai perintah dan penugasan yang diterapkan oleh instruktur/fasilitator. Kegiatan ini dimaksudkan ***Ketiga, diskusi.*** Setelah penyajian materi, diselipkan kegiatan diskusi terbuka antara narasumber dan peserta. Kegiatan ini bertujuan untuk untuk memancing keingintahuan masyarakat terhadap isi sajian bahan ajar, atau mendekatkan analogi sajian dengan realitas masalah yang dipelajari. Selain itu, instruktur dapat mengajukan pertanyaan yang sifatnya membanding-bandingkan berbagai masalah yang dipelajari dengan realitas lain dalam konteks yang sama. Setelah itu, instruktur dengan jelas menguraikan tugas-tugas belajar peserta didik, sehingga jelas masalah apa yang dipelajari dan bagaimana menyelesaikan masalah tersebut.

Keempat, tahap diskusi. Tahapan diskusi dimaksudkan untuk mengetahui persepsi / respon masyarakat terhadap sajian materi yang memungkinkan munculnya fakta-fakta baru yang terjadi di masyarakat serta masalah yang dihadapi masyarakat yang berhubungan dengan materi yang disajikan. Setelah masalah yang dipelajari dirumuskan, kemudian dilakukan diskusi dipandu oleh instruktur untuk mencari penyelesaian masalah. Disini peserta dapat mengajukan bukti-bukti atau persepsi yang dapat dipertimbangkan sebagai solusi dari masalah tersebut

Kelima, kegiatan penyimpulan. Tahapan ini merupakan fase menyimpulkan. Pada sesi akhir ini, masyarakat diminta mengisi instrumen penilaian pelaksanaan uji coba model dan umpan balik kegiatan berdasarkan pengamatan peserta selama proses pembelajaran. Dari hasil isian penilaian dan umpan balik ini dapat diketahui sejauhmana pandangan masyarakat tentang kegiatan pembelajaran yang juga berfungsi sebagai bahan refleksi pembelajaran.

Dari pelaksanaan uji coba model pembelajaran, diperoleh beberapa hasil berikut.

- a. Proses pelaksanaan uji coba model berjalan sesuai skema yang direncanakan, namun pada awal pembelajaran seyogyanya masyarakat di bagi kedalam beberapa kelompok kecil guna mempermudah interaksi belajar tidak terpenuhi dikarenakan ketersediaan prasarana belajar masih kurang dan kondisi listrik yang kurang memadai.
- b. Antusias belajar masyarakat sangat tinggi dalam hal meningkatkan keberdayaan diri. Selama proses belajar mereka mengamati seluruh sajian materi oleh narasumber/instruktur. Selain itu, terlihat ada interaksi yang terbangun sepanjang proses belajar. Masyarakat terlihat aktif saat sesi diskusi dan jajak pendapat antara masyarakat dan narasumber.
- c. Terdapat kesesuaian antara sintaks model pembelajaran dengan kebutuhan belajar masyarakat, meski demikian masih terdapat beberapa kendala menyangkut ketersediaan prasarana pendukung pembelajaran dan pengaturan pengaturan alokasi waktu belajar mengingat sebagian besar peserta adalah pengrajin aren dan petani yang harus bekerja diwaktu tertentu.

- d. Masyarakat berpersepsi bahwa kegiatan pemberdayaan sangat dibutuhkan dan urgen untuk dilaksanakan. Mereka berharap agar pelaksanaan pembelajaran / pelatihan seperti ini dapat diadakan setiap saat dan berjalan secara simultan.

3. Tahapan Analisis dan Refleksi (FGD)

Tahapan ini dilakukan untuk memperoleh gambaran yang utuh dari tim instruktur, pengamat dan masyarakat berkenaan dengan pengalaman belajar yang telah dilakukannya. Tahapan ini menjadi memontum untuk merefleksikan hasil belajar yang telah dilaksanakan, capaian belajar yang diukur dan menguatkan aksi serta rencana belajar berikutnya. Data untuk refleksi bersumber dari hasil FGD dan hasil penilaian dan umpan balik dari peserta. Berikut beberapa hasil refleksi pelaksanaan uji coba model pembelajaran pada masyarakat desa Monggilo Kecamatan Bulango Ulu:

- a. Materi pembelajaran dinilai sesuai dengan kebutuhan masyarakat, cukup lengkap, sederhana, serta jelas dan mudah dipahami karena disajikan dalam bentuk PowerPoint dan video. Sebagian besar peserta mengatakan bahwa materi lengkap lengkap dan sudah disiapkan modul pegangan untuk setiap peserta sehingga mempermudah untuk dipahami..
- b. Pada umumnya masyarakat mengatakan bahwa mereka baru memahami manfaat induksi TTG-PLTMH, dan menyayangkan bahwa baru pada saat itu mendapatkan kesempatan belajar.
- c. Menurut masyarakat, kualitas sajian menggunakan contoh nyata dengan media film cukup baik, namun perlu diatur durasi pemutaran video untuk lebih mengoptimalkan waktu.
- d. Tujuan pembelajaran dinilai jelas, lengkap dan mudah dipahami, karena disajikan sesuai kebutuhan dan karakteristik masyarakat.
- e. Alokasi waktu lembar kerja belajar masyarakat mesti dirancang lebih fokus pada praktek langsung di lapangan; dan disertai contoh-contoh sederhana yang mudah dipahami,
- f. Lembar kerja belajar masyarakat perlu perbaikan, seyogyanya disusun

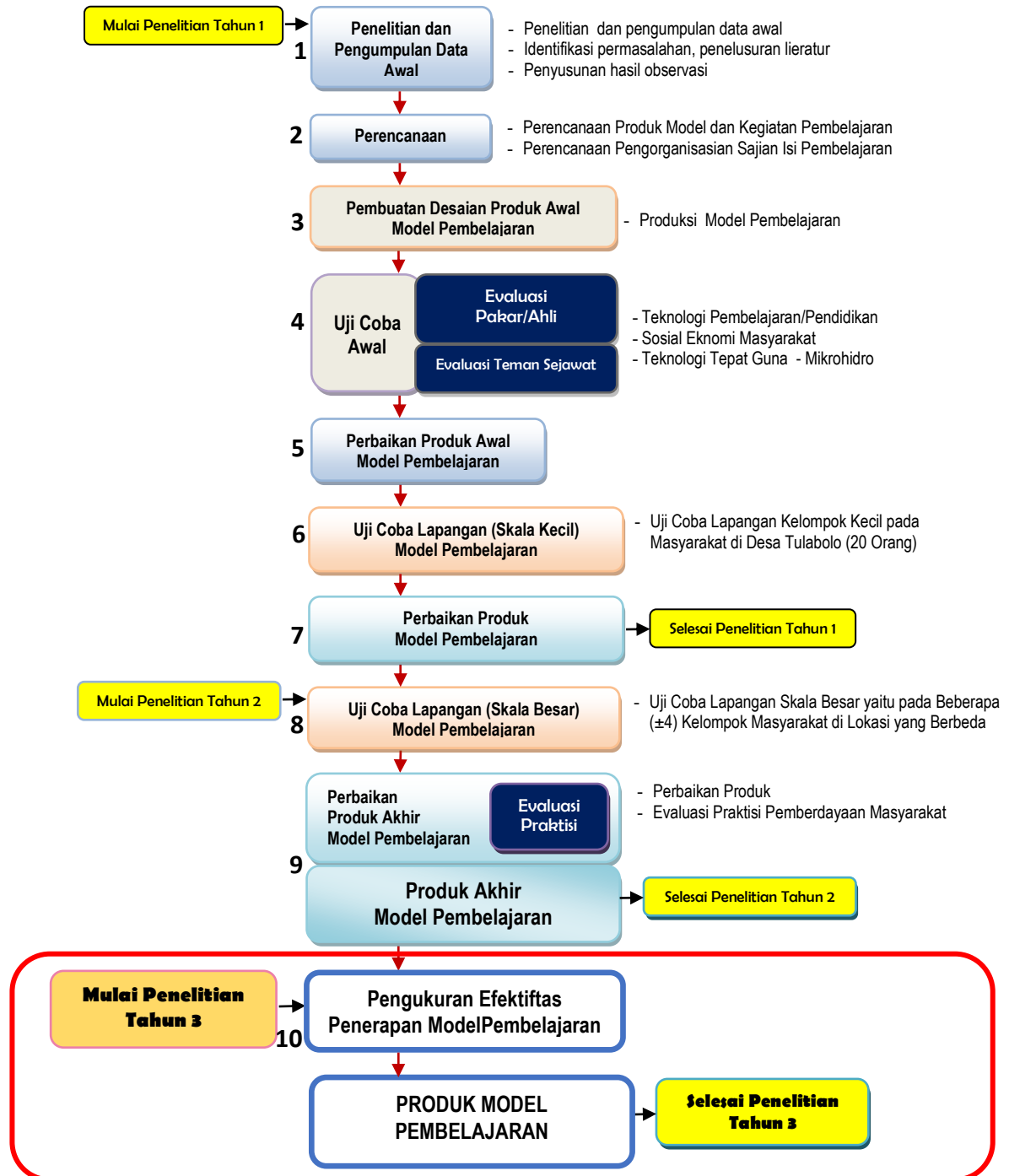
sesederhana mungkin sehingga mudah dipahami dan dimengerti peserta.

- g. Disarankan agar pembelajaran dibuat lebih interaktif, artinya pada saat masyarakat membaca atau melihat video, dia juga dapat langsung mengerjakan latihan secara langsung.
- h.. Pembelajaran dengan media praktek TTG-PLTMH ini dinilai oleh dosen/instruktur bermanfaat untuk meningkatkan motivasi belajar masyarakat, dan memberikan keterampilan khususnya dalam memanfaatkan sumberdaya energi terbarukan.
- f. Kurangnya dukungan prasarana di lokasi pelatihan menjadi salah satu kendala molornya jadual kegiatan uji coba, instruktur/ narasumber berhadap agar kedepan kesiapan prasarana kegiatan dapat disiapkan sebelum kegiatan dilangsungkan agar waktu pelaksanaan berjalan optimal.

BAB VI

RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA

Di tahun ketiga (2016) penelitian selanjutnya adalah melakukan pengukuran efektifitas produk akhir model pembelajaran; sebagaimana disajikan pada gambar berikut ini.



Gambar 6.1 Tahapan Penelitian dan Pengembangan Model Pembelajaran TTG PLTMH untuk Tahun Kedua

Pada tahun ketiga, penelitian dan pengembangan model pembelajaran TTG PLTMH akan melakukan tahapan:

1. Pengukuran Efektifitas Penerapan Model Pembelajaran

Pengukuran efektifitas model pembelajaran dilakukan pada kelompok belajar masyarakat di desa Mongiilo. Pengukuran ini untuk mendapatkan data keandalan model. Evaluasi dilakukan terutama pada pengamatan terhadap aktivitas dan kegiatan belajar Masyarakat dan tumbuhnya kesadaran budaya memanfaatkan energi terbarukan.

2. Diskusi/Diseminasi Produk Akhir Model Pembelajaran

Setelah dilakukan pengukuran efektifitas penerapan model pembelajaran pada beberapa kelompok belajar Masyarakat; tahap berikutnya adalah melakukan diskusi/diseminasi Penyempurnaan produk diikuti oleh evaluasi praktisi pembelajaran atau pemberdayaan masyarakat. Hasil perbaikan adalah produk akhir Model Pembelajaran Rekayasa Implementasi Teknologi Tepat Guna Pembangkit Listrik Energi Alternatif Mikrohidro. Model pembelajaran ini dapat digunakan sebagai pedoman dalam membelajarkan masyarakat yang ada di daerah terpencil, dan daya dukung sumberdaya energi terbarukan aliran sungai tersedia.

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan pemaparan pada tujuan dan hasil yang diperoleh dalam penelitian pengembangan model pembelajaran TTG PLTMH untuk memberdayakan masyarakat dalam memanfaatkan sumberdaya energi terbarukan, maka kesimpulan Tahun Kedua penelitian ini adalah:

1. Penelitian awal yang dilakukan di Desa Tulabolo, dapat diidentifikasi karakteristik dan kualitas hidup masyarakat, kondisi obyektif sumberdaya, dan ketersediaan sarana dan prasarana, adan analisis kebutuhan belajar, sebagai data awal dalam merencanakan dan mengembangkan model pembelajaran TTG PLTMH.
2. Setelah produk awal model pembelajaran TTG PLTMH selesai dirancang, telah dilakukan dua kali evaluasi oleh pakar dan teman sejawat yang ahli dalam bidang teknologi pendidikan, TTG dan sosial ekonomi pedesaan; dan sekali uji coba lapangan dalam skala kecil.
3. Perbaikan terhadap rancangan produk awal model pembelajaran TTG PLTMH dilakukan sebanyak dua kali, yaitu setelah evaluasi pakar dan teman sejawat pada uji coba awal; dan setelah uji coba lapangan skala kecil.
4. Hasil evaluasi pada uji coba lapangan skala kecil menunjukkan bahwa produk model pembelajaran TTG PLTMH dapat diikuti dengan baik oleh masyarakat sebagai subyek belajar, walaupun proporsi praktek pembelajaran di lapangan untuk tema pembelajaran sistem dan mekanisme kerja TTG PLTMH hanya disajikan dengan bantuan teknologi dan media.
5. Hasil evaluasi pada uji coba lapangan skala besar pada Kelompok Belajar Masyarakat Terpencil di Desa Mongiilo Kecamatan Bulango Ulu adalah:

- (a) Dilakukan perubahan terhadap struktur dan muatan kurikulum berorientasi pada kebutuhan nyata masyarakat di Mongiilo.
- (b) Karakteristik masyarakat di Tulabolo maupun di Mongiilo relatif hampir sama (kemampuan sumberdaya yang terbatas), tapi di Monggilo potensi dan motivasi Masyarakat untuk meningkatkan keberdayaan dirinya lebih nampak dan nyata di lapangan.
- (c) Kebutuhan belajar masyarakat di Monggilo dijadikan patokan dasar untuk melakukan penyesuaian terhadap struktur dan muatan kurikulum yang telah dirancang.

B. Saran

Berdasarkan pembahasan hasil penelitian dan pengembangan model pembelajaran TTG PLTMH, maka beberapa saran yang dapat dikemukakan kepada Lembaga Penelitian UNG, adalah sebagai berikut:

1. Keberlanjutan penelitian dan pengembangan model pembelajaran TTG PLTMH penting dilanjutkan untuk Tahun Kedua, karena hasil di tahun kedua dimaksud akan dapat diperoleh produk yang lebih dapat dijamin kualitas dan efektifitasnya.
2. Ditinjau dari kepraktisan urutan kegiatan belajar, maka model ini penting untuk dilanjutkan karena dapat berfungsi strategis dalam menguatkan kapasitas masyarakat yang berada di daerah terpencil tetapi kaya sumberdaya energi terbarukan; sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2014. Membelajarkan dan Memberdayakan Masyarakat. www.smeru.or.id/report/training/...dan.../3554.pdf. Diunduh 14 Agustus 2014.
https://www.google.co.id/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cad=1&cad=rja&uact=8&ved=0CBwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.smeru.or.id%2Freport%2Ftraining%2Fmenjembatani_penelitian_dan_kebijakan%2Funtuk_cso%2Ffile%2F3554.pdf&ei=GcXsU_6qJKvFiwLD24Fg&usq=AFQjCNFvPJFycmudVv87F2pnOTZys5-ckw&sig2=WuEhovLxC3QjlmJkwdLM9w&bvm=bv.72938740,d.cGE
- Dick, Wolter; Carry, Lou and James O Carry. 2005, *The Systemic Design of Instruction*, Boston: Pearson
- Bord, Wolter R. dan Meredith Damien Gold. 1989. *Educational Research*. New York: Longman.
- Ditjen PLSPO. (1999). *Petunjuk Pelaksanaan Pusat Kegiatan Belajar Masyarakat (Community Learning Centre)*. Jakarta.
- Guritno Arif, dkk., 2003, *Konsep Penerapan Teknologi Tepat Guna Sebagai Alternatif Upaya Mengatasi Dampak Kerusakan Sumberdaya Air*. Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Instruksi Presiden Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2001 tentang *Penerapan dan Pengembangan Teknologi Tepat Guna*.
- Miarso, Yusuf Hadi. 2004. *Menyemai Benih Teknologi Pendidikan*. Jakarta. Pustekom Diknas.
- Munaf, D.R., dkk., 2008. Peran Teknologi Tepat Guna Untuk Masyarakat Daerah Perbatasan (Kasus Provinsi Kepulauan Riau). *Jurnal Sositoknologis* Edisi 13 Tahun 7, April 2008.
- Reizer, Robert. A. 2007. *Trend and Isuess in Instructional Design and Technologies*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, Inc.
- Soekamto, Toeti. 1993. *Perancangan dan Pengembangan Sistem Instruksional*. Jakarta. Intermedia.

Lampiran

BIODATA KETUA DAN ANGGOTA TIM PENELITIAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENELITIAN UTAMA

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Dr. Lukman A.R. Laliyo. M.Pd. MM (L)
2	Jabatan Fungsional	Lektor
3	Jabatan Struktural	Sekretaris LP3 - UNG
4	NIP	19691124 199403 1 001
5	NIDN	0024116903
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Gorontalo. 24 November 1969
7	Alamat Rumah	Jl. Rambutan Kel. Huangobotu Kec. Duingi Kota Gorontalo
8	Alamat Kantor	Jl. Jend. Sudirman No 6 Kota Gorontalo
9	Nomor Telpon/Faks/HP	08114308449
10	Nomor Telpon/Faks	821125/ 0435- 821125
11	Alamat E-mail	<i>lukman.laliyo@ung.ac.id</i>
12	Lulusan yang telah Dihasilkan	S1= 50 Orang S2 = 20 Orang S3 =...Orang
13	Mata kuliah yang diampu	1. Teknologi dan Media Pembelajaran
		2. Problematika Pembelajaran Kimia
		3. Telaah Kurikulum dan Buku Teks Kimia
		4. Ikatan Kimia

B. Riwayat Pendidikan

	S1	S2	S3
Nama Perguruan Tinggi	STKIP Gorontalo	IKIP Malang	Universitas Negeri Jakarta
Bidang Ilmu	Pendidikan Kimia	Pendidikan Kimia	Teknologi Pendidikan
Tahun Masuk-Lulus	1988 - 1993	1996 - 1999	2002 - 2008
Judul Skripsi/ Thesis/ Disertasi	Analisis Kualitas Minyak Kelapa Hasil Olahan Pabrik di Gorontalo	Analisis Perubahan Konsepsi Siswa tentang Konsep Partikel dalam Perubahan Wujud Materi dengan Implementasi Model Pengajaran Inkuiri	Pengaruh Strategi Pembelajaran dan Gaya Kognitif Spasial terhadap Hasil Belajar Ikatan Kimia
Nama Pembimbing/ Promotor	Dra. Maimuna Bila dan Drs. Ishak Isa	Drs. Mackinu. M.Sc.. Ph.D dan Dra. Sрни M.	Prof. Dr. Conny R. Semiawan dan Prof. Dr. Toeti

		Iskandar. Ph.D	Soekamto
--	--	----------------	----------

1. Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1	2011	Persepsi dan Pengembangan Konseptual sebagai Representasi Model Mental Mahasiswa tentang Ikatan Hidrogen	Biaya PNBPU Universitas Negeri Gorontalo	5.-
2	2011	Konseptualisasi Pemahaman Mahasiswa PGKI Kimia tentang Sifat Periodik Golongan Halogen dan Senyawanya	Biaya PGKI FMIPA Universitas Negeri Gorontalo	5.-
3	2011	Pemetaan dan Peningkatan Mutu Pendidikan SMA di Kabupaten Bone Bolango dan Kota Gorontalo	Biaya Dikti melalui Lemlit Universitas Negeri Gorontalo	100.-
4	2012	Pemetaan Struktur Pengetahuan Siswa dalam Meramalkan Bentuk Molekul Senyawa Kovalen	Biaya sendiri	0.-
5	2013	Pemetaan Struktur Pengetahuan Siswa sebagai Ukuran Penguasaan Konsp Laju Reaksi	Biaya Dikti melalui Lemlit Universitas Negeri Gorontalo	37.5.-
6	2014	Rekayasa Implementasi Teknologi Tepat Guna melalui Pengembangan Model Pembelajaran untuk Menumbuhkan Budaya Pemanfaatan Energi Terbarukan pada Masyarakat Daerah Terpencil	melalui Lemlit Universitas Negeri Gorontalo	82.525.-

*Tuliskan sumber pendanaan: PDM. SKW. Pemula. Fundamental. Hibah Bersaing. Hibah Pekerti. Hibah Pascasarjana. Hikom. Stranas. Kerjasama Luar Negeri dan Publikasi Internasional. RAPID. Unggulan Stranas. atau sumber lainnya

2. Pengalaman Pengabdian kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian kepada masyarakat	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1	2012	Penerapan Model Lesson Studi untuk Peningkatan Mutu Pendidikan di SMA di Kabupaten Bone Bolango dan Kota Gorontalo	Biaya Dikti melalui LPM UNG	100.-

Tuliskan sumber pendanaan: Penerapan Ipteks. Vucer. Vucer Multitahun. UJI. Sibermas. atau sumber lainnya

3. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah Dalam Jurnal Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Volume/ Nomor/Tahun	Nama Jurnal
1	Gaya Belajar dalam Pembelajaran Sains (Ditinjau dari Cara Berpikir Belahan Otak Kiri dan Kanan)	Vol 6. No1. Februari 2011; ISSN 1907 - 1965	Jurnal Entropi
2	Model Mental Siswa dalam Memahami Perubahan Wujud Zat	Vol 8. No1. Maret 2011; ISSN 1410 – 220X	Jurnal Penelitian dan Pendidikan
3	Persepsi dan Pengembangan Konseptual sebagai Model Representasi Sub Mikroskopik Mahasiswa dalam Memahami Konsep Ikatan Hidrogen	Vol 6. No. 2. Agustus 2011; ISSN 1907 - 1965	Jurnal Entropi
4	Dimensi Berpikir Kreatif dan Spasial dalam Meramalkan Bentuk Molekul Senyawa Kovalen berdasarkan Teori Tolakan Pasangan Elektron Kulit Valensi	Vol 7. No 1. Februari 2012; ISSN 1907 - 1965	Jurnal Entropi
5	Pengaruh Strategi Pembelajaran dan Gaya Kognitif Spasial terhadap Hasil Belajar Ikatan Kimia Siswa SMA di Kota Gorontalo	Vol XIX. No1. April 2012;	Jurnal Nasional Terakreditasi: SK Mendikbud RI. No. 83/Dikti/KEP/2009 tanggal 6 Juli 2009: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran

4. Pengalaman Penulisan Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1	Bahan Ajar Perencanaan Pembelajaran Kimia	2011	219	Jur.Kimia UNG
2	Bahan Ajar Problematika Pembelajaran Kimia	2011	158	Jur.Kimia UNG

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima risikonya.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Hibah Penelitian Unggulan Terpadu (The

Development and Upgrading of Seven Universities in Improving the Quality and Relevance of Higher Education in Indonesia)

Gorontalo 27 Oktober 2014

Pengusul.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Laliyo', with a long horizontal stroke extending to the right.

Dr. Lukman A. R. Laliyo. M.Pd.. MM
NIIP. 19691124 199403 1 001

Biodata Anggota Tim Peneliti 1.

CURRICULUM VITAE

NAMA LENGKAP	: Dr Elya Nusantara S.Pd M.Pd
PRODI	:Biologi
FAKULTAS	:Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
PERGURUAN TINGGI	: UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO

CURRICULUM VITAE IDENTITAS DIRI

NAMA : Dr Elya Nusantara S.Pd M.Pd
NIP/NIDN : 19720917 199903 2 001/0017097206
Tempat dan Tanggal Lahir : Malang, 17 September 1972
Jenis Kelamin : ☐ Laki-laki ☒ Perempuan
Status perkawinan : ☐ Kawin ☒ Belum kawin ☐
Duda/Janda
Agama : Islam
Golongan /Pangkat : IV c/ Pembina Utama Muda
Jabatan Akademik : Lektor Kepala
TMT Sebagai Dosen : 1 Maret 1999
Status Dosen : ☒ Tetap ☐ Tidak Tetap
Pendidikan Tertinggi : Strata 3
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Prodi/Jurusan : Biologi
Alamat kantor : Jl. Jend. Soedirman No. 6 Kota Gorontalo
Telp/faks : 0435-821125, Faks: 0435-821752
Alamat Rumah : Jl. Apel 2 No.2 Kel Huangobotu Kota
 Gorontalo 96136
Telp/Faks :
Alamat e-mail yang aktif : elyanusantari09@yahoo.co.id
No. HP : 085233341975
Alamat Facebook :
Alamat blog/homepage/web :

RIWAYAT PENDIDIKAN PERGURUAN TINGGI

Tahun Lulus	Program pendidikan (diploma, sarjana, magister, spesialis, dan doktor)	Perguruan Tinggi	Jurusan/Bidang studi	Judul Tugas Akhir/SKRIPSI/TESTIS/ DISERTASI
1995	Sarjana	IKIP Negeri Malang	Pend. Biologi	Interaksi Gen pada Persilangan <i>Drosophila melanogaster</i> Meigen Strain <i>sepia</i> dengan Strain <i>cubitus interuptus</i>

1997	Magister	IKIP Negeri Malang	Pend. Biologi	Kajian Perkawinan Kembali Individu Betina <i>Drosophila melanogaster</i> dan Peranannya pada Pengajaran Genetika dalam Pendekatan CBSA
2012	Doktor	Universitas Negeri Malang	Pend. Biologi	Kajian Miskonsepsi Genetika dan Perbaikannya melalui Perubahan Struktur Didaktik Bahan Ajar Genetika Berpendekatan Konsep di Perguruan Tinggi

PELATIHAN PROFESIONAL

Tahun	Jenis pelatihan (Dalam /Luar Negeri)	Penyelenggara	Jangka waktu
2013	Pelatihan Pendamping Olympiade Sains Provinsi Gorontalo		2013 di Hotel Maqna Provinsi Gorontalo
2012	Pelatihan Penulisan Artikel Ilmiah Nasional Tahun 2012	Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat	6-8 September 2012 di Malang
2012	Magang Manajemen Lesson Study di Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI	Universitas Pendidikan Indonesia	8-13 Oktober 2012
2012	Magang Penelitian Didaktik Desain Riset di Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI	Universitas Pendidikan Indonesia	8-13 Oktober 2012
2009	Pelatihan Penulisan Artikel Ilmiah se-Jawa dan Bali 2009	Himpunan Mahasiswa Jurusan Biologi FMIPA Univ. Neg. Malang	31 Oktober 2009
2007	Pelatihan Program PEKERTI untuk Mengembangkan Aktivitas Instruksional	LP3 UNG	25-28 Agustus 2007
2007	Workshop Program Kreativitas Mahasiswa FMIPA Universitas	Universitas Negeri Gorontalo	16 Maret-7 April 2007

	Negeri Gorontalo		
2006	Pelatihan Penulisan Karya Tulis Ilmiah bagi Guru Golongan IV melalui Teaching Grant	LP3 UNG kerjasama dengan Diknas Provinsi Gorontalo	16-21 Oktober 2006
2005	Pelatihan Singkat Penyusunan Kontrak Perkuliahan dan BahanAjar Bagi Staf Akademik Perguruan Tinggi Negeri Kawasan Timur Indonesia	P3AI UNHAS kerjasama dengan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Depdiknas	21-26 November 2005
2004	Pelatihan Non Degree dalam Bidang Teknik Kultur Jaringan Tumbuhan dan Zoologi	FMIPA Universitas Negeri Malang	4 Oktober-15 Oktober 2004
2004	Pelatihan Guru Pamong dan Dosen Pembimbing Mahasiswa PPL	LP3 Universitas Negeri Gorontalo	18-20 Agustus 2004
2003	Pelatihan Dosen-Dpden PTN dan PTS Se-Indonesia “Pembentukan Wirausaha Pupuk Bokashi dan Pakan Ternak Berbasis Pemanfaatan Sampah Kota di Malang	Proyek Peningkatan Kualitas Sumber Daya Manusia Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Depdiknas	22 April-1 Mei 2003
2002	Kursus Singkat Teknik Penapisan dan UjiEfek Biologik Senyawa Bioaktif dari Bahan Alam Bagi Dosen di Perguruan Tinggi Kawasan Timur Indonesia	Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Depdiknas	
2001	Kursus Singkat Teknik Dasar Isolasi DNA Genom pada Organisme Prokariotik	Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Depdiknas	30 April-12 Mei 2001

PENGALAMAN MENGAJAR

Mata Kuliah	Program Pendidikan	Institusi/Jurusan/ Program Studi	Sem/Tahun Akademik
Genetika II (2sks) Evolusi (2 sks) Teaching in English (2 sks)	Jur. Pend. Biologi	S1 Jur Biologi UNG	Smt Genap 2011/2012 SK 24 Januari 2012

Biologi Sel (2 sks)	Prodi Pend Biologi	S2 Pend Biologi	Smt Genap 2011/2012 SK 24 Februari 2012
Genetika I Metodelogi Penelitian Biologi Strategi BelajarMengajar Biologi Struktur Hewan	Jur. Pend. Biologi	S1 Jur Biologi UNG	Smt Gjl 12/13
Genetika (2 sks) Evolusi (2 sks) Reviu Hasil Penelitian Sains (2 sks)	Prodi Pend Biologi	S2 Pend Biologi S2 Pend Sains	Smt Gjl 12/13
Teaching in English(1 kls) Genetika II (3 kls) Evolusi (3 kls)	Jur. Pend. Biologi	S1 Jur Biologi UNG	Smt Gnp 12/13
Biologi sel (2 sks) Fisiologi Hewan(2 sks) Landasan Pendidikan (2 sks)	Prodi Pend Biologi	S2 Pend Biologi	Smt Gnp 12/13
Genetika I Metodelogi Penelitian Biologi(3 kls) Strategi BelajarMengajar Bio Evaluasi Hasil Belajar (3 kls) 3 sks	Jur. Pend. Biologi	S1 Jur Biologi UNG	Smt Gjl 13/14
Genetika(2 sks) Evolusi (2 sks) Landasan Pendidikan (2 sks) Inovasi Pembelajaran Biologi (2sks) Biologi Sel (2 sks) Kapita Selekta Biologi (Sains)	Prodi Pend. Biologi Pasca	S2 Pend Biologi S2 Pend Sains	Smt Gjl 13/14
Teaching in English Genetika II Evolusi	Jur. Pend. Biologi	S1 Jur Biologi UNG	Smt Genap 13/14
Genetika(2 sks) Evolusi (2 sks) Inovasi Pembelajaran Biologi (2sks) Kapita Selekta Biologi (Sains)	Prodi Pend. Biologi Pasca	S2 Pend Biologi S2 Pend Sains	Smt Genap 13/14

PRODUK BAHAN AJAR

Mata Kuliah	Program Pendidikan	Jenis Bahan Ajar (Cetak Dan Non Cetak)	Sem/Tahun Akademik
Genetika (Belajar Genetika dengan Mudah dan Komprehensif)	Pendidikan Biologi	Cetak	2014/berISBN
Genetika	S2 Pend Biologi	Non Cetak	2012/2013
Evolusi	S2 Pend Biologi	Non Cetak	2012/2013

PENGALAMAN PENELITIAN

Tahun	Judul penelitian	Ketua/Anggota Tim	Sumber Dana, Total Dana
2014	Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kearifan Lokal Dengan Pendekatan Proses Untuk Pembelajaran Mulok Di SMP Provinsi Gorontalo	Anggota	DIKTI, Rp. 40.000.000
2013	Penerapan Research dalam Pembelajaran Genetika (<i>Implement-tation Research in Learning Genetics through Project Based Research</i>)	Ketua	DIPA UNG Rp.9.000.000
2013	Kesalahan Konsep pada Buku SMA dan Dampaknya pada Kesulitan Guru Memahami Konsep Genetika di Provinsi Gorontalo	Ketua	Dikti Rp.50.000.000
2012	Kemampuan Metakognisi Dan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Pendidikan Dasar Dalam Menunjang Perkuliahan	Anggota	DIPA UNG Rp.15.000.000
2012	Kajian Miskonsepsi Genetika dan Perbaikannya melalui Perubahan Struktur Didaktik Bahan Ajar Genetika Berpendekatan Konsep di Perguruan Tinggi	Ketua	Mandiri (Disertasi)
2008	Meningkatkan Kualitas Belajar	Ketua	PNBP UNG 2008

	Mahasiswa melalui Optimalisasi Lesson Study pada Matakuliah Evaluasi Proses dan Hasil Belajar Biologi di Jurusan Pendidikan Biologi		Rp. 3.000.000
2007	Penerapan Model Kontekstual sebagai Strategi Pengembangan Kompetensi dan Life Skill Siswa SMP Negeri 8 Kota Gorontalo Tahun 2007/2008	Anggota	Hibah Bersaing-Dikti Rp. 40.000.000
2007	Meningkatkan Keterampilan Belajar Biologi pada Siswa SMP Negeri 2 Kota Gorontalo melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe “ <i>Pair Checks</i> ” Tahun 2007/2008	Ketua	Dikti Rp. 10.000.000
2007	Kapasitas Building Pengarusutamaan Gender dalam Bidang Pendidikan Provinsi Gorontalo Tahun 2007.	Ketua	Biaya Stimulan Dikmas Ditjen PLS-Jakarta Juni – Desember 2007 Rp. 30.000.000
2006	Penelitian Kualitatif Analisis Faktor-faktor Penyebab Kesenjangan Gender dalam Bidang Pendidikan di Provinsi Gorontalo	Ketua	Ditjen PNFI Rp. 30.000.000
2006	Analisis Pendidikan Berwawasan Gender dalam Bidang Pendidikan di Provinsi Gorontalo Tahun ke II	Ketua	Dikmas Dirjen PLS Rp. 30.000.000
2005	Analisis Pendidikan berwawasan Gender dalam Bidang Pendidikan di Provinsi Gorontalo Tahun ke I	Ketua	Dikmas Dirjen PLS Dinas Sosial dan Pemberdayaan Perempuan Provinsi Gorontalo Rp. 30.000.000
2004	Study Faktor Lingkungan Penyebab Sindroma Down dan Upaya Penanganannya	Ketua	Proyek SP4 Jurusan Biologi Dana 3.000.000
2004	Penelitian Hibah PEKERTI: Evaluasi Penerapan PEKERTI/AA di lingkungan PT se Provinsi Gorontalo	Anggota	Proyek P3AI-Dikti Dana 80.000.000
2004	Studi Karakter Sindroma Down di	Ketua	Proyek SP4

	SLB Kota Gorontalo		Jurusan Biologi Dana 3.000.000
2003	Penyusunan Master Plan Pendidikan Provinsi Gorontalo	Anggota	Pemerintah Provinsi Gorontalo Dana 300.000.000
2003	Pengembangan Wirausaha dengan Pupuk Organik Bokashi Berdasarkan Kotoran Kuda	Anggota	Balitbangpedalda Provinsi Gorontalo Dana 20.000.000
2001	Meningkatkan Keaktifan dan Kemampuan Bernalar Siswa melalui Pendekatan Pembelajaran Kooperatif dengan Pola Pertanyaan Kritis. (Penelitian dilaksanakan di SMU Negeri 2 Gorontalo)	Ketua	PGSM ASD Dikti Dana 3.000.000
2001	Upaya meningkatkan hasil belajar siswa SLTPN 6 Gorontalo tahun pelajaran 2000/20001 melalui pendekatan pembelajaran Kooperatif. SK No 1452/LO3.1/PL/2000 Dana PGSM ASD Dikti	Ketua	PGSM ASD Dikti Dana 3.000.000
2000	Upaya meningkatkan prestasi mahasiswa Program Studi Biologi IKIP Negeri Gorontalo pada mata kuliah Genetika melalui pendekatan Kooperatif)	Ketua	RII Batch 4 Dana 7.000.000
2000	Interaksi Gen pada Persilangan Lalat Buah <i>Drosophila</i> <i>melanogaster</i> Meigen Strain <i>sepia</i> dengan Strain <i>cubitus interruptus</i>	Ketua	STKIP Gorontalo Dana 1.000.000

KARYA ILMIAH

A.

J

urnal

Tahun	Judul	Penerbit/Jurnal
2013	Cakrawala Perubahan Merangkai Gagasan, Kebijakan dan Harapan “Bagaimana Membentuk Pendidik	UNG Press ISBN 978- 979-1340-56-4

	Berkarakter Keilmuan dan Akhlak melalui Pembelajaran SAINS dan Teknologi”	
2013	Kesalahan Memahami Mutasi Terhadap Penolakan Teori Evolusi Dan Mempersiapkan Pembelajaran Evolusi Masa Depan	<i>Jurnal Penelitian Pendidikan Universitas Negeri Malang</i> Edisi April 2013 Jilid 23 No 1
2012	Perbedaan Pemahaman Awal tentang Konsep Genetika pada Siswa, Mahasiswa, Guru-dosen dan Implikasinya terhadap Pemahaman Genetika	<i>Jurnal Ilmu Pendidikan Univ. Neg.Malang</i> Edisi Desember 2012 ISSN 0215-9643 Jilid 18 No 2 Halaman 125-252 (Terakreditasi Nasional)
2011	Kajian Penyebab Kesenjangan Gender Berdasarkan Partisipasi dan Angka Putus Sekolah di Provinsi Gorontalo	<i>Jurnal Ilmiah Pendidikan Gender Universitas Negeri Malang Volume 1, Nomor 1</i> , Edisi April 2011
2010	Kerusakan Danau Limboto dan Upaya Konservasi melalui Pemberdayaan Masyarakat dan Peran Perguruan Tinggi	<i>Jurnal Pendidikan Biologi Universitas Negeri Malang</i> Volume 1, Nomor 2 Februari 2010 ISSN 2085-6873
2008	Peningkatan Keterampilan Belajar Biologi melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe “Pair Checks” pada Siswa SMP Negeri 2 Kota Gorontalo (Penelitian Biaya Dikti)	<i>Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Universitas Negeri Malang</i> Volume 15 Nomor 1, April 2008 (Terakreditasi Nasional)
2007	Perkembangan Bioteknologi Modern Kloning (Analisis Hasil Temuan, Resiko dan Bioetika dalam Penelitian)	SAINTEK Universitas. Nege-ri Gorontalo Volume 2 No 2, Juli 2007
2007	Analisis Kebijakan Pendidikan Berwawasan Gender di Provinsi Gorontalo	<i>Jurnal Penelitian Pendidikan Universitas Negeri Gorontalo</i>

		Terakreditasi Juli 2007.
2007	Pemanfaatan Kotoran Ternak Dan Sampah Organik Menjadi Pupuk Organik Bokashi Sebagai Alternatif Peluang Usaha Bagi Masyarakat Di Pedesaan	SIBERMAS Lembaga Pengabdian pada Masyarakat Universitas Negeri Gorontalo Pebruari 2007
2007	Teori Evolusi Asal Usul Makhluk Hidup dan Asal Usul Manusia Berdasarkan Perkembangan Bidang Genetika Molekuler (Beberapa Pemikiran Pembelajaran Teori Evolusi di Sekolah)	SIBERMAS Lembaga Pengabdian pada Masyarakat Universitas Negeri Gorontalo Pebruari 2007
2005	Studi tentang Karakter Anak Sindroma Down dan Sistem Pendidikan yang Tepat untuk Meningkatkan Kemandiriannya di SLB Provinsi Gorontalo	Jurnal Penelitian Pendidikan Universitas Negeri Gorontalo Vol 2 Nomor 1 Maret 2005 (Terakreditasi)
2004	Pendidikan Kewirausahaan dengan Memanfaatkan Limbah Organik dalam Mewujudkan Lingkungan Lestari	Jurnal Insan Cita UNG Edisi Oktober 2004
2003	Meningkatkan Keaktifan dan Kemampuan Bernalar Siswa melalui Pendekatan Pembelajaran Kooperatif dengan Pola Pertanyaan Kritis.	Jurnal Penelitian dan Kependidikan LP3 Universitas Negeri Malang Tahun IV edisi 8, Maret 2003.ISSN:140-220X (Terakreditasi)

B.

M

akalah/Poster

Tahun	Judul	Penyelenggara
2013	Pentingnya Pelaksanaan Kontrol Kualitas Buku Teks untuk Mengatasi Kesalahan Konsep di Sekolah SMA (Disampaikan pada Seminar Internasional)	Universitas Negeri Gorontalo 3-4 September 2013
2011	Miskonsepsi dan Pentingnya Hubungan antar Konsep untuk Membelajarkan Materi Genetik pada Perkuliahan Genetika	Jurusan Biologi FMIPA UNESA 23 Juli 2011

	(Disajikan pada Semnas MIPA UNESA)	
2010	Pembelajaran Genetika di Era Informasi Genetika. Disajikan dalam Seminar Nasional “Optimalisasi Sains untuk Memberdayakan Manusia”	Pasca Sarjana UNESA 16 Januari 2010
2009	Menyajikan makalah konseptual dalam judul “Analisis Masalah Danau Kritis Limboto dan Upaya Konservasinya” dalam Seminar Nasional Biologi 7 dengan tema “Biokonservasi dari Aspek Ekologi, Teknik, Sosial, dan Ekonomi untuk Menanggulangi Bencana Alam”	Jurusan Biologi FMIPA ITS Surabaya pada 7 November 2009

C. Penyunting/Editor/Reviewer/Resensi

Tahun	Judul	Penerbit/Jurnal
-	-	-

KONFERENSI/SEMINAR/LOKAKARYA/SIMPOSIUM

Tahun	Judul Kegiatan	Penyelenggara	Lokal/ Nasional/ Internasio nal	Panitia/ Peserta/ Pembicara
2013	Seminar & Workshop International on Quality Assurance & ICT	Universitas Negeri Gorontalo	Seminar Internasional	Pemakalah
2013	Seminar Nasional “Solusi Problematika Pembelajaran Biologi dan IPA”	Universitas Negeri Gorontalo	Seminar Nasional	Pemakalah
2013	Seminar Ilmiah Hasil Riset dalam Pembelajaran Genetika “Eksplorasi Keanekaragaman Genetik Tumbuhan dan Hewan Endemik Wilayah Gorontalo”	Universitas Negeri Gorontalo	Lokal	Panitia dan Narasumber
23 Juli 2011	Seminar Nasional Biologi dan Workshop 2011 Tema “Menyiapkan Generasi Muda Bangsa Berkarakter Melalui Pendidikan Biosains”	MIPA Universitas Negeri Surabaya	Seminar Nasional	Pemakalah
10 April	Seminar Nasional	Pasca Sarjana Univ. Neg.	Seminar	Peserta

2011	Pendidikan Karakter Bangsa dalam Perspektif Lintas Agama	Malang	Nasional	
16 Januari 2010	Pemakalah pada Seminar Nasional “Optimalisasi Sains untuk Memberdayakan Manusia	MIPA Universitas Negeri Surabaya	Seminar Nasional	Pemakalah
13 Nov 2010	Seminar Nasional MIPA “Peran MIPA dalam Pengembangan Teknologi dan Pendidikan Berkarakter Menuju Bangsa Mandiri”	MIPA Universitas Negeri Malang	Seminar Nasional	Pemakalah
12 Nopember 2010	Diseminasi Hasil Workshop Penelitian Kebijakan Responsif Gender yang Terkait dengan Pendidikan dan Kesehatan	Pusat Studi Wanita Univ. Neg. Malang	Lokal	Peserta
31 Oktober 2009	Pelatihan Penulisan Artikel Ilmiah se-Jawa dan Bali 2009	Himpunan Mahasiswa Jurusan Biologi FMIPA Univ. Neg. Malang	Nasional	Peserta
2009	Seminar Nasional Biologi 7 dengan tema “Biokonservasi dari Aspek Ekologi, Teknik, Sosial, dan Ekonomi untuk Menanggulangi Bencana Alam”	Jurusan Biologi FMIPA ITS Surabaya pada 7 November 2009	Nasional	Pemakalah
17 Oktober 2009	Seminar Nasional ke 2 Lesson Study “Perkembangan Inovasi Pembelajaran melalui Lesson Study dan Dampaknya terhadap Peningkatan Mutu Pendidikan di Indonesia”	FMIPA UM – JICA	Nasional	Peserta
2 April 2008	Pembahasan Materi dan Pelatih PEKERTI/AA	LP3 Universitas Negeri Gorontalo	Lokal	Pelatih
29 April 2008	Seminar PEKERTI/AA bagi Dosen Universitas Negeri Gorontalo	LP3 Universitas Negeri Gorontalo	Lokal	Penatar
5 Maret 2008	Workshop PEKERTI/AA	LP3 Universitas Negeri Gorontalo	Lokal	Penatar
Desember 2007	Workshop GAP dan POP bagi Para Perencana	Program PUG bidang Pendidikan Diknas	Lokal	Peserta

	Pendidikan Kabupaten/Kota Provinsi Gorontalo Tahun 2007	Provinsi Gorontalo		
12 Nopember 2007	Peserta Seminar draft Kurikulum Kepeminatan IPA, Program hibah kemitraan LPTK	Jurusan Pendidikan Biologi Universitas Negeri Gorontalo	Lokal	Peserta
29-30 Oktober 2007	Seminar dan Pelatihan Nasional “Lesson Study” bagi guru dan dosen	MIPA dan LP3 Universitas negeri Gorontalo	Nasional	Peserta
15-17 Juni 2007	Musyawarah Nasional dalam rangka Musyawarah Nasional Ikatan Keluarga alumni Univ Neg malang	Universitas Negeri Malang	Nasional	Peserta
8-10 Juni 2007	Forum MIPA-LPTK Indonesia di FMIPA UM	Universitas Negeri Malang	Nasional	Peserta
4 April 2007	Seminar Pemberdayaan Guru Perempuan se Provinsi Gorontalo	PGRI Provinsi Gorontalo dan Pusat Studi Wanita Universitas Negeri Gorontalo	Lokal	Peserta
20 Maret 2007	Finalisasi Kurikulum dan Pedoman Akademik tingkat Universitas Neg. Gorontalo	LP3 Universitas Negeri Gorontalo	Lokal	Peserta
23 Maret 2007	Lokakarya Pembahasan Mata Kuliah pada Kelompok MPK dan MPB Universitas Neg. Gorontalo	LP3 Universitas Negeri Gorontalo	Lokal	Peserta
21 Februari 2007	Penataran dan lokakarya penyusunan proposal pengabdian pada masyarakat LPM-UNG Tahun 2007	LPM Universitas Negeri Gorontalo	Lokal	Peserta
22 Februari 2007	Penlok Penyusunan Proposal Pengabdian pada masyarakat Program IPTEKS dan Voucher LPM UNG	LPM Universitas Negeri Gorontalo	Lokal	Peserta
6 Desember 2006	Lokakarya Manajemen Kendali Mutu Melalui Model PDCA/SDCA UNG	BPMPT Universitas negeri Gorontalo	Lokal	Peserta
6	Lokakarya Penyebarluasan	BPMPT Universitas	Lokal	Peserta

Desember 2006	Good Practise di UNG	negeri Gorontalo		
6 Desember 2006	Lokakarya Pengembangan Standart Mutu Akademik di UNG	BPMPT Universitas negeri Gorontalo	Lokal	Peserta
29 Desember 2006	Lokakarya Kurikulum Jurusan Pend. Biologi FMIPA UNG	Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA UNG	Lokal	Peserta
Nov 2006	Lokakarya Kurikulum UNG	LP3 Universitas Negeri Gorontalo	Lokal	Peserta
Nov 2006	Sosialisasi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) pada UNG Tahun 2006	LP3 Universitas Negeri Gorontalo	Lokal	Peserta
16 Nov 2006	Tim Sosialisasi SOP Pusat peningkatan dan Pengembangan Aktivitas Instruksional (P3AI) UNG	BPMPT Universitas negeri Gorontalo	Lokal	Peserta
26-29 Juli 2006	Seminar Nasional “Optimalisasi Penerapan Teknologi Informasi dalam Proses pembelajaran dan Relevansinya terhadap Peningkatan Daya Saing Bangsa” dalam Pekan Ilmiah Mahasiswa Nasional (PIMNAS) XIX Tahun 2006	Universitas Muhammadiyah Malang	Nasional	Peserta
27 Mei 2006	Seminar Sehari yang dilaksanakan oleh Senat Mahasiswa Fakultas MIPA UNG ”Misteri Penciptaan Alam Semesta”	Senat Mahasiswa Fakultas MIPA UNG	Lokal	Peserta
16 Maret 2006	Workshop Penyusunan Bahan Ajar “Penggunaan Ilustrasi dalam Bahan Ajar” di LP3 UNG	LP3 Universitas Negeri Gorontalo	Lokal	Peserta
14 Maret 2006	Seminar dan Workshop of Team Subject Developer (TSD)	LP3 Universitas Negeri Gorontalo	Lokal	Peserta
11 Maret 2006	Lokakarya Penyusunan Lesson Plan UNG Tahun 2006	LP3 Universitas Negeri Gorontalo	Lokal	Peserta
23 Pebruari 2006	Workshop Pembuatan Lesson Plan UNG Tahun 2006	LP3 Universitas Negeri Gorontalo	Lokal	Peserta

Cat.fotocopy/soft-file sertifikat,Abstrak atau naskah lengkap mohon dilampirkan/diserahkan ke BPMA				

KEGIATAN PROFESIONAL/PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Tahun	Jenis/ Nama Kegiatan	Tempat
Februari 2014	“Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Potensi Lokal”	Kabupaten Boalemo
Des 2013	Pelatihan Penggunaan Alat Peraga Alternatif Bidang Biologi MGMP IPA Biologi se Kabupaten Bonebolango	Kabupaten Bonebolango
Des 2013	Strategi Belajar (Peta Konsep dan Mind Mapping) untuk Siswa SMA pada Pembelajaran Biologi	SMA N I Botumoito Kab Boalemo
2013	<i>Studi Lesson</i> Untuk Meningkatkan Kualitas Kemampuan Guru Dalam Menyusun Perangkat Pembelajaran Genetika	Kabupaten Gorontalo Utara
September 2013	Teknik Membuat Penelitian Tindakan Kelas Implementasi Kurikulum 2013 pada Guru IPA di Kabupaten Gorontalo	SMP Tilango Kabupaten Gorontalo
2013	Memberikan pelayanan kepada masyarakat sebagai Pelatih PEKERTI bagi mahasiswa kebidanan POLTEKES Gorontalo dengan Materi Desain Instruksional	POLTEKES Gorontalo
2013	Memberikan pelayanan kepada masyarakat sebagai Pelatih PEKERTI bagi mahasiswa kebidanan POLTEKES Gorontalo dengan Materi Ragam Media	POLTEKES Gorontalo
2013	Memberikan pelayanan kepada masyarakat sebagai Pelatih AA (Aplied Aproach) bagi mahasiswa kebidanan POLTEKES Gorontalo dengan Materi Riset dalam Pembelajaran	POLTEKES Gorontalo
2012	Memberikan workshop pada	Universitas Negeri

	Pendidikan Profesi Guru selama 1 tahun Guru SM3T dari beberapa provinsi di Indonesia	Gorontalo
2012	Memberikan pendalaman materi IPA Biologi pada PLPG	Guru Bio IPA se Provinsi Gorontalo
2008	Instruktur pada Pendidikan dan Latihan Profesi Guru (PLPG) Rayon 28 UNG yang diikuti guru di lingkungan Kanwil Depag Provinsi Gorontalo	Guru Bio di lingkungan Kanwil Depag Provinsi Gorontalo
2007	Instruktur pada pembuatan aneka souvenir dari cangkang kerang bagi kelompok perempuan di wilayah pesisir Pantai Utara Gorontalo. (Program Kementrian Pemberdayaan Perempuan Jakarta).	Leato Provinsi Gorontalo
2007	Tim monitoring pada Program Gerhan (Gerakan Penghijauan di Kab/Kota Provinsi Gorontalo. Program BAPEDAS Kab. Bonebolango Provinsi Gorontalo.	Kab. Bonebolango Provinsi Gorontalo.
2007	Pembimbing Kegiatan Teaching Grent Guru-guru Golongan IVa di Kota Gorontalo. (Program Diknas Kota Gorontalo)	Kota Gorontalo
2007	Anggota Pokja Pengarusutamaan Gender Bidang Pendidikan di Provinsi Gorontalo	Provinsi Gorontalo
2006	Pembimbing Karya Ilmiah Guru-guru Golongan Iva di Kab/Kota Provinsi Gorontalo. (Program Ditjen Mutandik dan Depdiknas Jakarta)	Provinsi Gorontalo
2006	Instruktur pelatihan pembuatan bokashi pada masyarakat di wilayah Kec. Kota Utara dan Kota Timur dalam rangka memperingati 40 tahun berdirinya di Gorontalo. Program Pengabdian Masyarakat UNG-SK Rektor UNG)	Kec. Kota Utara dan Kota Timur Kota Gorontalo
2006	”Pemanfaatan Kotoran Ternak dan Sampah Organik menjadi Pupuk Organik Bokashi sebagai Alternatif Peluang Usaha bagi Masyarakat di Pedesaan” (Ketua). Dana IPTEKS DIKTI Jakarta.	Desa Pilohayanga Kecamatan Telaga Kabupaten Gorontalo
2006	Tutor pada Kegiatan Tutorial Tatap	SD Pokjar Tibawa dan

	Muka Program S-1 PGSD Semester IV Masa registrasi 2006 pada Mata Kuliah Materi dan Pembelajaran IPA SD Pokjar Tibawa dan Kota Gorontalo. Smt Gjl 06/07 Universitas Terbuka Gorontalo.	Kota Gorontalo
2006	Tim Pemantau Pelaksanaan Ujian Nasional. (SK Diknas Provinsi Gorontalo)	SMA 3 Kota Gorontalo
2006	Sebagai Pakar Gender dalam Sosialisasi Pengarusutamaan Gender di Provinsi Gorontalo melalui Media Elektronik TVRI Gorontalo (Pembicara:Diknas Provinsi dan Pakar Gender Provinsi Gorontalo). Bagian Aktifitas dari Penelitian Gender Bidang Pendidikan. Biaya Ditjen PLS)	TVRI Gorontalo Provinsi Gorontalo
2006	Ketua dalam Mengelola Dana Bantuan Koperasi dan PKM Program Gender untuk masyarakat. (Dana Bergulir Program Kementrian Koperasi dan PKM Jakarta).	Koperasi Jambura Kota Gorontalo
2005-2007	Ketua Tim pada Kegiatan penyuluhan "Pengolahan limbah ternak menjadi pupuk organik Bokashi di Kel. Heledulaa". Biaya DIKS UNG	Kel. Heledulaa Kota Gorontalo
2005	Melakukan Sosialisasi Pemberdayaan Perempuan dalam Mengatasi Persoalan Bangsa di Bidang Pendidikan di Provinsi Gorontalo melalui Media Elektronik RRI Gorontalo (Bagian Aktifitas dari Penelitian Gender Bidang Pendidikan. Biaya Ditjen PLS)	RRI Gorontalo
2005	Tim Pemantau PKPS-BBM Tahun 2005 UNG. Jakarta	Universitas Negeri Gorontalo
2005	Pembimbing pada Kegiatan Penerapan IPTEKS berupa Pengolahan Air Kelapa menjadi Nata de coco Pengolahan Kelapa menjadi Sirup air kelapa dan selai kelapa di SMU Sumalata (Program BBE Dana BOS Sekolah).	SMU Sumalata Kabupaten Gorontalo Utara
2004	Instruktur pelatihan pembuatan air kelapa menjadi produk Nata de Coco di Lokasi KKS Desa Tutulo dan Humbulo	Desa Tutulo dan Humbulo Kecamatan Tilamuta Kabupaten

	Kecamatan Tilamuta Kabupaten Gorontalo.(Program KKS UNG).	Gorontalo
2003	Memberikan pelayanan kepada masyarakat sebagai Ketua Koperasi Wanita Jambura IKIP Negeri Gorontalo selama 6 Tahun 2 Periode 2001-2004 dan 2005-2007	Koperasi Wanita Jambura IKIP Negeri Gorontalo

JABATAN DALAM PENGELOLAAN INSTITUSI

Peran/Jabatan	Institusi (Univ, Fak, Jur, Lab, Studio, Dll)	Jangka Waktu
Kepala P3AI Universitas Negeri Gorontalo	Universitas Negeri Gorontalo	2014-
Kepala P3AI Universitas Negeri Gorontalo	Universitas Negeri Gorontalo	2004-2009
Kasubag Kemahasiswaan Universitas Negeri Gorontalo	Biro Akademik Universitas Negeri Gorontalo	2003-2004
Kepala Lab. Riset IKIP Negeri Gorontalo	Badan Kerja Sama IKIP Negeri Gorontalo	2002-2003
Sekretaris Green House	Jurusan Pend. Bahasa Inggris FBS, IKIP Negeri Gorontalo	2001-2002
Sekretaris Balai Kesehatan STKIP Negeri Gorontalo	Balai Kesehatan Universitas Negeri Gorontalo	2000-2001

PERAN DALAM KEGIATAN KEMAHASISWAAN

Tahun	Jenis>Nama Kegiatan	Peran	Tempat
2014	Membimbing mahasiswa PPL di sekolah	Pembimbing	Sekolah
2012	Membimbing mahasiswa PPL di sekolah	Pembimbing	Sekolah
2012	Membimbing kegiatan seleksi mahasiswa	Juri	Universitas Negeri Gorontalo

	berprestasi tingkat fakultas MIPA		
2007	Membimbing Kegiatan PKL dan Studi Banding Mahasiswa Jurusan Biologi di Universitas Brawijaya dan Universitas Negeri Malang	Pembimbing	Malang
2007	Dosen Pendamping pada program kreatifitas mahasiswa FMIPA UNG pada 16 Maret s/d 7 April 2007	Pendamping	Universitas Negeri Gorontalo
2008	Membimbing mahasiswa PPL di sekolah	Pembimbing	Universitas Negeri Gorontalo
2007	Membimbing mahasiswa PPL di sekolah	Pembimbing	Universitas Negeri Gorontalo
2006	Membimbing mahasiswa PPL di sekolah	Pembimbing	Universitas Negeri Gorontalo
2005	Membimbing mahasiswa PPL di sekolah	Pembimbing	Universitas Negeri Gorontalo
2005	Nara Sumber mahasiswa pada kegiatan Pelatihan Pembinaan Bimbingan Karir Mahasiswa UNG Tahun 2005 Proyek SP4 Jurusan Pendidikan Biologi	Pelatih	Universitas Negeri Gorontalo
2003	Dewan juri lomba Keterampilan Mengajar (LKM) HMJ Biologi	Juri	Universitas Negeri Gorontalo
2000	Panitia penyelenggara	Pembimbing	Universitas Negeri

	PKL mahasiswa Eksplorasi Pantai Utara Gorontalo		Gorontalo
--	---	--	-----------

PENGHARGAAN /PIAGAM

Tahun	Bentuk Penghargaan	Pemberi
2013	Piagam Penghargaan Pemenang LKTI tingkat Dosen Se-Provinsi Gorontalo	Rektor Universitas Negeri Gorontalo
2012	Piagam Penghargaan Lulusan Terpuji	Rektor Universitas Negeri Malang
2012	Piagam Penghargaan Lulusan Terbaik	Rektor Universitas Negeri Malang
2014	Dosen Berprestasi Tingkat Fakultas	Dekan FMIPA Universitas Negeri Gorontalo
2014	Dosen Berprestasi Tingkat Universitas	Rektor Universitas Negeri Gorontalo

ORGANISASI PROFESI/ILMIAH

Tahun	Jenis>Nama Organisasi	Jabatan/Jenjang Keanggotaan
2000- sekarang	PGRI	Anggota

PENGALAMAN MEMBIMBING TESIS MAHASISWA

Semester/Tahun Akademik	Judul	Pembimbing 1/ Pembimbing 2/ Penguji
Genap 2013/2014	Pengembangan Buku Ajar Berbasis Karakter pada Konsep Dampak Pencemaran bagi Kehidupan untuk SMP (Hadijah)	Pembimbing
Genap 2013/2014	Pengembangan Model Pembelajaran Inquiry Terbimbing dan Pengaruhnya terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar IPA (Zulfina)	Pembimbing

Genap 2013/2014	Pengembangan Perangkat Pembelajaran dengan Pendekatan Saintific Proses untuk Meningkatkan Kinerja Ilmiah dan Hasil Belajar (Syarifudin)	Penguji
Ganjil 2013/2014	Optimalisasi <i>Lesson Study</i> dalam meningkatkan pemahaman Konsep Genetika dan Evolusi (Rosyidah Ismail)	Pembimbing
Ganjil 2013/2014	Penerapan Strategi Metakognitif dengan Pendekatan Pembelajaran Berbasis Proyek dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Metakognitif pada Praktikum Genetika II (Eman Rahim)	Pembimbing
Ganjil 2013/2014	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Problem Based Learning pada Materi Ekosistem (Yudistria)	Penguji

PENGALAMAN MEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA

Semester/Tahun Akademik	Judul	Pembimbing 1/ Pembimbing 2/ Penguji
Genap 2013/2014	Pengembangan LKS Biologi Berbasis Potensi Lokal Kawasan Pesisir pada Materi Keanekaragaman Hayati Indonesia dan Usaha Pelestarian serta Pemanfaatan Sumber Daya Alam untuk SMA/MA Kelas X (Novianty Yusuf)	Pembimbing
Genap 2013/2014	Pengembangan LKS Biologi Berbasis Potensi Lokal Hutan Mangrove pada Materi Pokok Keanekaragaman Hayati untuk Siswa SMA/MA Kelas X (Rahmah)	Pembimbing
Genap 2013/2014	Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Scramble terhadap retensi dan Hasil Belajar Siswa pada konsep Klasifikasi Hewan (Nur hayati)	Pembimbing
Genap 2013/2014	Pengaruh Model Kooperatif STAD dan Kooperatif Script terhadap Retensi Siswa Sekolah Berkemampuan Akademik Rendah (Sri Devi Umar)	Pembimbing
Genap 2013/2014	Implementasi Model Pembelajaran Giving Question and Getting Answer untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Siswa pada Matapelajaran IPA (Mispani)	Pembimbing
Genap 2013/2014	Karakteristik Belajar Siswa Berprestasi Ditinjau dari Faktor Eksternal dan Internal pada Pembelajaran Biologi di SMA Negeri 3 Gorontalo (Devi Yuliantika)	Penguji

Genap 2013/2014	Pengaruh metode Jelajah Alam Sekitar (JAS) terhadap Aktivitas Siswa dan Hasil Belajar IPA Biologi Materi Ekosistem pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 9 Gorontalo (Srilesnawati Lalusu)	Penguji
Ganjil 2013/2014	Pengaruh Metode Brainstorming Disertai Kliping Terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah Pada Materi Pencemaran (Merlinda Laufi)	Pembimbing
Ganjil 2013/2014	Implementasi Strategi Mind Mapping dan Metode Praktikum Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan (Sri Nurlaila Ali)	Pembimbing
Ganjil 2013/2014	Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Potensi Lokal Dengan Materi Pokok Keanekaragaman Tumbuhan dan Hewan Laut	Pembimbing
Ganjil 2013/2014	Pengaruh Strategi Pembelajaran IN-STAD Terhadap Kemampuan Metakognisi Siswa Pada Pembelajaran Biologi SMA Negeri 1 Telaga (Yayu Ningsih P. Sari)	Pembimbing
Ganjil 2013/2014	Kualitas Butir Soal Ulangan Semester Genap IPA Biologi di SMP Tahun Pelajaran 2012/2013 Sri Nurlaila Djakaria	Pembimbing
Ganjil 2013/2014	Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Team games Tournament (TGT) Pada Materi Virus Penelitian di MAN Batudaa Kelas Xa (Asna Lahisa)	Pembimbing
Ganjil 2013/2014	Peningkatan hasil Belajar dan Retensi Siswa Pada Materi Sistem Saraf Dengan Menggunakan Peta Konsep di Kelas XI Rismawati Ruslan	Pembimbing
Ganjil 2013/2014	Pengaruh Penggunaan Metode Mind Mapping terhadap Peningkatan Hasil Belajar Biologi pada Materi Ekosistem di Kelas VII SMP Negeri I Buntulia (Stevani Adam)	Penguji
Ganjil 2013/2014	Hubungan Disiplin Belajar dan Motivasi Belajar terhadap Hasil Belajar Siswa (Alfred Muhsin)	Penguji
Ganjil 2013/2014	Penerapan Model ARIAS (Assesment, Satisfaction) dalam meningkatkan Kreativitas Belajar Siswa dan Hasil Belajar Siswa pada Materi Sistem Pernafasan (Karlina)	Penguji
Ganjil 2013/2014	Efektivitas Penggunaan Media Sederhana Berbasis Visual Tiga Dimensi pada Pembelajaran Biologi Materi Struktur dan Fungsi Tubuh Tumbuhan di SMP N 2 Gadung Kab Buol (Hartina)	Penguji

Ganjil 2013/2014	Evaluasi Hasil Belajar Biologi dengan Model Context input Proses Produk (CIPP) di SMA N 1 Tolangohula Kab Gorontalo (Dwi Ayu Mertosono)	Penguji
Ganjil 2013/2014	Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Think Pair Share dalam Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Kognitif pada Materi Kepadatan Penduduk dan Permasalahan lingkungan (Dwi Nangsi Pakaya)	Penguji
Ganjil 2013/2014	Pemanfaatan Lingkungan sebagai Sumber Belajar dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Gerak Tumbuhan (Susilawati Arsyad)	Penguji
Genap 2012/2013	Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams Games Tournaments (TGT) Pada materi Sistem Pernafasan Di MAN Batudaa Kecamatan Panipi Kabupaten Gorontalo (Asna Lahisa)	Pembimbing
Genap 2012/2013	Meningkatkan Hasil belajar Siswa Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Pada Materi Sistem Pencernaan (Ismail Usman)	Penguji
Genap 2012/2013	Diagnosis Kesulitan Belajar Siswa Dalam Mengerjakan Soal Ujian Nasional materi Pewarisan Sifat di SMA Negeri 1 (Nurul Alfiyah)	Pembimbing
Genap 2012/2013	Deskripsi Kemampuan Metakognitif Siswa pada Pelajaran Biologi (Mawadda Daud)	Pembimbing
Genap 2012/2013	Upaya Meningkatkan Hasil Belajar dan Keaktifan Siswa dengan Menggunakan Model Make a Match pada Mata Pelajaran Biologi (Sri Julaiha)	Penguji
Ganjil 2012/2013	Analisis Faktor Penyebab Rendahnya Hasil Ujian Nasional Pada Materi Pewarisan Sifat di SMA Negeri 1 Sumalata Kabupaten Gorontalo Utara (Silin)	Penguji
Ganjil 2012/2013	Deskripsi Penerapan Inkuiri Terbimbing Untuk Melatih Kerja Ilmiah, Keterampilan Proses Sains dan Kognitif Siswa Pada Materi Protista Di kelas X1 dan X4 SMA Negeri 1 Telaga (Livi Iskandar Nusi)	Penguji
Ganjil 2007/2008	Study tentang bibir sumbingdi kabupaten gorontalo (Sulastri Otto)	Pembimbing
Ganjil 2007/2008	Upaya peningkatan prestasi belajar siswa melalui pemberian tes formatif (Lena Adam)	Pembimbing

Ganjil 2007/2008	Peningkatan hasil belajar siswa kelas II di smu negeri inobonto melalui pembelajaran kontekstual	Pembimbing
Ganjil 2007/2008	Analisis butir soal (Hendriyati Umar)	Pembimbing
Ganjil 2007/2008	Perbandingan frekuensi gen kuping telinga melekat pada masyarakat etnis jawa, suwawa dan tionghoa di provinsi gorontalo (Ruslina)	Pembimbing
Ganjil 2007/2008	Peran motivasi dalam peningkatan hasil belajar siswa (Sri sulistina kadir)	Pembimbing
Ganjil 2007/2008	Upaya meningkatkan hasil belajar siswa pada materi tumbuhan biji dengan menggunakan media berbagai tumbuhan segar (Isnawati Gilalom)	Pembimbing
Ganjil 2007/2008	Masalah-masalah penerapan KTSP di SMA Prasetya pada mata pelajaran biologi (Rosiana babay)	Pembimbing
Ganjil 2007/2008	Upaya meningkatkan hasil belajar siswa melalui metode CTL pada pokok bahasan makhluk hidup (Fitrianti Husain)	Pembimbing
Ganjil 2007/2008	Faktor-faktor yang mempengaruhi minat belajar siswa pada mata pelajaran IPA biologi kelas x di sma tridarma gorontalo (Musdalifah AM. Dg. Sibali)	Pembimbing
Ganjil 2007/2008	Pelibatan siswa dalam pembuatan media pembelajaran sebagai strategi peningkatan aktifitas belajar biologi siswa (Hasradi)	Pembimbing
Ganjil 2007/2008	Pengembangan portofolio sebagai salah satu assessment alternative dalam menilai proses belajar siswa	Pembimbing

PENGALAMAN MEMBIMBING TUGAS AKHIR MAHASISWA

Semester/Tahun Akademik	Judul	Pembimbing 1/ Pembimbing 2/ Penguji
Ganjil 2013/2014	Upaya peningkatan konsep dengan menggunakan strategi peta konsep melalui model pembelajaran kooperatif tipe STAD pada materi jaringan hewan dan system gerak pada manusia (Nurhayati Novita Sasaw, S.Pd)	Penguji
Ganjil 2013/2014	Meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui model pembelajaran kooperatif baca-tanggap-betulkan-simpulkan (BATANGBESI) pada materi system gerak di kelas XI IPA2 SMAN 2 Gorontalo	Penguji

Ganjil 2013/2014	Meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas X IPA-3 SMAN 3 Gorontalo melalui model pembelajaran kooperatif tipe STAD pada materi system gerak	Penguji
Ganjil 2013/2014	Upaya meningkatkan kualitas proses belajar melalui strategi metakognitif materi protista kelas X di SMAN 3 Gorontalo	Penguji
Ganjil 2013/2014	Meningkatkan kemampuan berpikir kritis melalui pembelajaran kontekstual “RANGKA” (rumuskan amati nyatakan gabungkan komunikasikan amalkan) pada mata pelajaran biologi materi hereditas kelas XII SMAN 3 Gorontalo	Penguji
Ganjil 2013/2014	Upaya meningkatkan keaktifan siswa melalui model pembelajaran kooperatif tipe two stay two stray pada pokok bahasan kingdom protista di SMAN 3 Gorontalo	Penguji
Ganjil 2013/2014	Meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa pada materi sel di kelas XI IPA 1 SMAN 3 Gorontalo	Penguji

PENGALAMAN SEBAGAI DOSEN PENASEHAT AKADEMIK

Semester/Tahun Akademik	Jumlah mahasiswa bimbingan
Genap 2013/2014 (PPS)	3
Genap 2013/2014 (S1)	18
Ganjil 2013/2014	18
Genap 2012/2013	15
Ganjil 2012/2013	

Saya menyatakan bahwa semua keterangan dalam **Curriculum Vitae** ini adalah benar dan apabila terdapat kesalahan, saya bersedia mempertanggungjawabkannya.

Gorontalo, 27 Oktober 2014
Yang Menyatakan,

ttd

Dr. Elya Nusantara, S.Pd M.Pd
NIP.197209171999032001

Catatan:

Setiap Kolom pada isian dapat di tambahkan sesuai kebutuhan

Biodata Anggota Tim Peneliti 2.

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Citra Panigoro, ST., M.Si
2	Jenis Kelamin	P
3	Jabatan Fungsional	Lektor
4	NIP	19700911 199903 2001
5	NIDN	0011097002
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Gorontalo, 11 September 1970
7	E-mail	citrapanigoro@ung.ac.id
8	Nomor Telpon/HP	08114309309
9	Alamat Kantor	Jl. Jend. Sudirman No 6 Kota Gorontalo
10	Nomor Telpon/Faks	821125/ 0435- 821125
11	Lulusan yang Telah Dihasilkan	S1= 5 Orang S2 = S3 =...Orang
	Mata kuliah yang diampu	5. Manajemen Sumberdaya Perikanan 6. Manajemen Pesisir dan Laut 7. Sosiologi Masyarakat Pesisir 8. Rehabilitasi dan Pengembangan Ekosistem

B. Riwayat Pendidikan

	S1	S2
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Muslim Indonesia	Institut Pertanian Bogor
Bidang Ilmu	Teknik Kimia	Manajemen Sumberdaya Pesisir dan Laut
Tahun Masuk-Lulus	1989 - 1996	2003 - 2007
JudulSkripsi/ Thesis/ Disertasi	Pra Rencana Pabrik Metanol dengan Bahan Dasar Karbon Monoksida	Kajian Rejim Pengelolaan Sumberdaya Perikanan di Pesisir Gorontalo
Nama Pembimbing/ Promotor	Ir, Didik Subiyanto	Prof. Dr. Didin S. Damanhuri, SE, MS, DEA dan Dr. Luky Adrianto, M.Sc

1. Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)

**Tuliskan sumber pendanaan: PDM, SKW, Pemula, Fundamental, Hibah Bersaing, Hibah Pekerti, Hibah Pascasarjana, Hikom, Stranas, Kerjasama Luar Negeri dan Publikasi Internasional, RAPID, Unggulan Stranas, atau sumber lainnya*

2. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian kepada masyarakat	Pendanaan	
			Sumber*	Jml(Juta Rp)
1				

Tuliskan sumber pendanaan: Penerapan Ipteks, Vucer, Vucer Multitahun, UJI, Sibermas, atau sumber lainnya

3. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah Dalam Jurnal Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Volume/ Nomor/Tahun	Nama Jurnal
1	Dampak Ekonomi Pengelolaan Sumberdaya Perikanan	Vol VI. No2. Agustus 2011; ISSN 1907 - 1965	Jurnal Entropi
2	Pentingnya Model Co-Management dalam Pengelolaan Sumberdaya Perikanan dan Pesisir	Vol VI. No 1. Februari 2012; ISSN 1907 - 1965	Jurnal Entropi

4. Pengalaman Penyampaian Makalah Secara Oral Pada Pertemuan / Seminar Ilmiah Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat

5. Pengalaman Penulisan Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1	Rehabilitasi dan Pengembangan Ekosistem	2012	93	Jurusan Teknologi Perikanan UNG
2	Kimia Dasar	2013	144	Jurusan Teknologi Perikanan UNG

6. Pengalaman Perolehan HKI Dalam 5 – 10 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID

7. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respons Masyarakat

8. Penghargaan yang Pernah Diraih dalam 10 tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima risikonya.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Hibah Penelitian Fundamental

Gorontalo, 16 Desember 2013
Pengusul,



Citra Panigoro, ST., M.Si
NIP. 19709111999032001

FORMAT INSTRUMEN WAWANCARA

HARI :

JAM :

KODE RESPONDEN :

Poin 1 : Pendalaman data pribadi responden

Tujuan : Memperoleh gambaran rinci identitas & kondisi ekonomi responden

No	Item & Indikator Pertanyaan	Bentuk Pertanyaan
1.	Nama	1. Siapa nama bapak / ibu ?
2.	Usia	2. Berapa umur bapak / ibu ?
3.	Alamat	3. Bapak / ibu warga asli di desa Mongiilo ? (jika ya, pindah ke no.7 . Jika tidak, lanjut no. 4) 4. Dari mana asal bapak / ibu? 5. Sudah berapa lama bapak / ibu tinggal di desa ini ? 6. Apa alasan bapak ibu pindah ke sini?
4.	Pendidikan	7. Apa pendidikan terakhir bapak / ibu ?
5.	Identitas Keluarga	8. Berapa jumlah tanggungan bapak / ibu ? (jika tida memiliki tanggungan, lanjut no. 10) 9. Apa anak bapak / ibu masih mengenyam pendidikan?
6.	Mata pencaharian	10. Apa pekerjaan utama bapak ibu? 11. Berapa penghasilan rata-rata perbulan ? 12. Apa penghasilan tersebut cukup untuk memenuhi kebutuhan keluarga (jika ya, pindah ke no. 14)? 13. Jika tidak, bagaimana strategi bapak menyiasatnya?

		14. Apakah anggota keluarga bapak juga ikut membantu bekerja ? 15. Apa bapak punya pekerjaan sampingan atau punya keahlian / keterampilan tertentu?
--	--	--

Poin 2 : Kegiatan pelatihan pemanfaatan sumber daya alam & pemerilaharaan PLTMH

Tujuan : Memperoleh informasi model pelatihan yang cocok bagi masyarakat

No	Item & Indikator Pertanyaan	Bentuk Pertanyaan
		1. Pernakah bapak / ibu mengikuti pelatihan / training ? (Jika ya, lanjut pertanyaan ke no.2. Jika tidak, pindah pertanyaan ke no. 7) 2. Apa nama pelatihan tersebut? 3. Apa ibu tertarik dengan pelatihan tersebut? 4. Jika tertarik, apa alasannya? 5. Jika bapak memiliki keahlian tertentu (missal; pengrajin gula aren,dll) dari mana pengetahuan tersebut diperoleh? 6. Apakah bapak sudah merasa cukup dengan pengetahuan tersebut? 7. Jika ada pelatihan yang dapat menunjang keahlian bapak, apakah bapak tertarik ? (Jika tidak, apa alasannya?) 8. Jika ya, bagaimana bentuk atau jenis pelatihan yang bapak harapkan? 9. Apa harapan atau cita-cita ibu kedepan nanti?

Poin 3 : Perilaku masyarakat dalam pemanfaatan sumber daya alam & PLTMH

Tujuan : Memperoleh gambaran perilaku masyarakat dalam memanfaatkan sumber daya alam & PLTMH

No	Indikator Pertanyaan	Bentuk Pertanyaan
1.	Perilaku Penggunaan Listrik	1. Apakah di rumah bapak menggunakan listrik? (Jika ya, lanjut pertanyaan ke.2. Jika tidak, pindah pertanyaan ke no. 13) 2. Berapa kwh daya listrik tersebut ? 3. Apakah sumber listrik dirumah ibu berasal dari PLTMH? (jika ya, pindah ke pertanyaan no. 5. Jika tidak ada, lanjut ke no.4) 4. Apakah bapak menggunakan genset atau sejenisnya untuk penerangan di rumah? 5. Selain untuk penerangan dirumah, keperluan apa saja bapak lakukan yang membutuhkan daya listrik? 6. Apakah bapak merasa puas / kurang puas dengan daya listrik yang tersedia? 7. Jika puas, utarakan alasannya. Jika tidak puas, apa alasannya? 8. Apakah listrik dirumah atau di kompleks rumah ibu sering mengalami pemadaman? 9. Jika sering, seberapa sering pemadaman ?. jika tidak, pindah ke no. 10 10. Apakah ada pungutan biaya pembayaran listrik di rumah ibu ? (jika ada, lanjut no. 11. Jika tidak ada, pindah no. 13) 11. Jika ada, berapa biaya listrik per bulannya? 12. Dimana bapak ibu melakukan pembayaran tersebut? 13. Apakah bapak sering menggunakan listrik untuk pengolahan atau keperluan usaha (atau sejenisnya)? (jika ya, lanjut ke no. 14. Jika tidak, proses wawancara diakhiri) 14. Apakah daya listrik untuk keperluan usaha dirasa cukup? (jika ya, lanjut ke no.16)

2.	Perilaku Pemanfaatan PLTMH	15. Jika tidak, apa alasannya? 16. Menurut bapak/ ibu, apakah kehadiran PLTMH di desa ini cukup membantu peningkatan ekonomi bapak ibu? 17. Jika ya, utarakan alasannya. Jika tidak, apa alasannya.? 18. Apakah bapak / ibu merasa bahwa PLTMH di desa ini perlu rawat dan dijaga.? 19. Jika seandainya ada pelatihan terkait pengelolaan, perawatan / pemeliharaan PLTMH, apakah bapak ibu mau dan bersedia terlibat didalamnya?
----	----------------------------	--

**ANGKET PENILAIAN PELAKSANAAN UJI COBA MODEL PEMBELAJARAN
PEMANFAATAN ENERGI TERBARUKAN PADA MASYARAKAT DAERAH TERPENCIL
DI DESA MONGILO KECAMATAN BULANGO ULU**

Petunjuk : Beri tanda silang (X) pada kolom angka skor jawaban dari pertanyaan di bawah

PERTANYAAN		JAWABAN	SKOR
I. Pendapat Peserta tentang Pra Pelaksanaan Uji Coba			
1	Apakah ada informasi yang jelas dari panitia kepada saudara untuk mengikuti pelatihan ini ?	a. Tidak tahu	1
		b. Tidak ada	2
		c. Ada, tapi tidak jelas	3
		d. Ada dan jelas	4
2	Apakah dari awal saudara sudah memahami bentuk kegiatan pelatihan ini ?	a. Tidak memahami	1
		b. Kurang memahami	2
		c. Memahami	3
		d. Sudah memahami	4
3	Apakah saudara mudah menemukan tempat kegiatan pelatihan ini ?	a. Tidak mudah	1
		b. Kurang mudah	2
		c. Mudah	3
		d. Sangat mudah	4
4	Bagaimana pendapat saudara tentang pelayanan / penyambutan panitia ketika saudara sampai di tempat pelatihan ?	a. Tidak ramah	1
		b. Kurang ramah	2
		c. Ramah	3
		d. Sangat ramah	4
5	Bagaimana pendapat saudara tentang kelengkapan peralatan (panduan, ATK, peraturan, dll) untuk mengikuti pelatihan ini ?	a. Tidak lengkap	1
		b. Kurang lengkap	2
		c. Lengkap	3
		d. Sangat lengkap	4
6	Bagaimana pendapat saudara tentang kejelasan isi panduan pelatihan ?	a. Tidak jelas	1
		b. Kurang jelas	2
		c. Jelas	3
		d. Sangat jelas	4
II Pendapat Peserta Tentang Panitia			
7	Bagaimana pendapat saudara tentang kedisiplinan	a. Tidak disiplin	1

	petugas atau panitia dalam memberikan pelayanan selama kegiatan pelatihan?	b. Kurang disiplin	2
		c. Disiplin	3
		d. Sangat disiplin	4
8	Bagaimana pendapat saudara tentang tanggungjawab petugas atau panitia dalam memberikan pelayanan selama kegiatan pelatihan ini ?	a. Tidak baik	1
		b. Kurang baik	2
		c. Baik	3
		d. Sangat baik	4
9	Bagaimana pendapat saudara tentang kemampuan panitia dalam memecahkan masalah yang muncul dalam kegiatan pelatihan ?	a. Tidak mampu	1
		b. Kurang mampu	2
		c. Mampu	3
		d. Sangat mampu	4
10	Bagaimana pendapat saudara tentang kecepatan panitia dalam memberikan pelayanan selama kegiatan ?	a. Tidak cepat	1
		b. Kurang cepat	2
		c. Cepat	3
		d. Sangat cepat	4
11	Bagaimana pendapat saudara tentang sikap (kesopanan dan keramahan) panitia dalam memberikan pelayanan selama kegiatan pelatihan ?	a. Tidak baik	1
		b. Kurang baik	2
		c. Baik	3
		d. Sangat baik	4
12	Bagaimana pendapat saudara tentang ketepatan waktu dalam pelaksanaan pelatihan ?	a. Selalu tidak tepat waktu	1
		b. Kadang-kadang tepat waktu	2
		c. Sering tepat waktu	3
		d. Selalu tepat waktu	4
III Sarana dan Prasarana Kegiatan			
13	Bagaimana pendapat saudara tentang kelengkapan sarana (LCD, soundsystem, meja, kursi, alat tulis, layar) untuk menunjang pelaksanaan kegiatan pelatihan ?	a. Tidak lengkap	1
		b. Kurang lengkap	2
		c. Lengkap	3
		d. Sangat lengkap	4
14	Bagaimana pendapat saudara tentang kelengkapan media penyajian dalam pelaksanaan kegiatan pelatihan ?	a. Tidak memadai	1
		b. Kurang memadai	2
		c. Memadai	3
		d. Sangat memadai	4

IV Pendapat Peserta tentang Akomodasi / Konsumsi			
15	Bagaimana pendapat saudara tentang ruangan / fasilitas di tempat kegiatan pelatihan?	a. Tidak memadai	1
		b. Kurang memadai	2
		c. Memadai	3
		d. Sangat memadai	4
V Pendapat Peserta tentang Esensi Materi : Keberadaan Energi Terbarukan			
16	Apakah anda tahu (paham) apa yang dimaksud dengan energi terbarukan ?	a. Tidak paham	1
		b. Kurang paham	2
		c. Paham	3
		d. Sangat paham	4
17	Apakah kehadiran PLTMH sangat membantu kebutuhan rumah tangga anda?	a. Tidak membantu	1
		b. Kurang membantu	2
		c. Membantu	3
		c. Sangat membantu	4
18	Menurut saudara, apakah PLTMH di desa saudara perlu di lestarikan?	a. Tidak perlu	1
		b. Cukup perlu	2
		c. Perlu	3
		d. Sangat perlu	4
19	Menurut saudara, apakah PLTMH di desa ini cocok untuk kebutuhan pembangunan industri pengolahan gula aren (<i>home industry</i>)?	a. Tidak cocok	1
		b. Kurang cocok	2
		c. Cocok	3
		d. Sangat cocok	4
20	Apakah iuran listrik yang anda bayarkan setiap bulan dapat membebani anda?	a. Sangat membebani	1
		b. Cukup membebani	2
		c. Kurang membebani	3
		d. Tidak membebani	4
21	Apakah saudara merasa puas dengan daya listrik di rumah saudara?	a. Tidak puas	1
		b. Kurang puas	2
		c. Puas	3
		d. Sangat puas	4
22	Apakah penerangan listrik di rumah anda lancar (tidak sering padam)	a. Tidak lancar	1
		b. Cukup lanca	2

		c. Kurang lancar	3
		d. Sangat lancar	4
V Pendapat Peserta tentang Esensi Materi : Peternakan Ayam Kampung			
23	Apakah saudara senang dan tertarik beternak ayam kampung ?	a. Tidak senang	1
		b. Cukup senang	2
		c. Senang	3
		d. Sangat senang	4
24	Menurut saudara, apakah lokasi tempat tinggal saudara cocok untuk peternakan ayam kampung?	a. Tidak cocok	1
		b. Kurang cocok	2
		c. Cocok	3
		d. Sangat cocok	4
25	Apakah saudara paham tata cara budidaya / beternak ayam kampung?	a. Tidak paham	1
		b. Kurang paham	2
		c. Paham	3
		d. Sangat paham	4
26	Selain beternak ayam kampung, apakah anda tertarik untuk beternak sapi dan kambing?	a. Tidak tertarik	1
		b. Kurang tertarik	2
		c. Tertarik	3
		d. Sangat tertarik	4
VI Pendapat Peserta tentang Esensi Materi : Pengolahan Gula Semut			
27	Apakah saudara pernah tahu tentang gula semut?	a. Tidak tahu	1
		b. Kurang tahu	2
		c. Tahu	3
		d. Sangat tahu	4
28	Apakah saudara memahami cara pengolahan gula semut?	a. Tidak paham	1
		b. Kurang paham	2
		c. Paham	3
		d. Sangat paham	4
29	Apakah produksi / pengolahan gula semut cocok di wilayah saudara?	a. Tidak cocok	1
		b. Kurang cocok	2
		c. Cocok	3
		d. Sangat cocok	4

UMPAN BALIK PELAKSANAAN UJI COBA MODEL PEMBELAJARAN DI DESA MONGILO KECAMATAN BULANGO ULU

Nama Peserta:

Petunjuk : Beri tanda cek (☒) pada kolom hasil penilaian peserta, dengan ketentuan sebagai berikut :

- 1 jika menurut anggapan Anda kurang
- 2 jika menurut anggapan Anda cukup
- 3 jika menurut anggapan Anda baik
- 4 jika menurut anggapan Anda istimewa

NO	VARIABEL YANG DIAMATI	Materi 1				Materi 2				Materi 3				Materi 4				Materi 5				Materi 6			
		Hasil Penilaian				Hasil Penilaian				Hasil Penilaian				Hasil Penilaian				Hasil Penilaian				Hasil Penilaian			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Fasilitas materi detail, jelas dan mudah dipahami																								
2	Materi disampaikan secara sistemis sesuai jadwal dan prosedur yang ditentukan																								
3	Kesesuaian materi dengan tujuan kegiatan																								
4	Materi yang disampaikan sesuai dengan kebutuhan peserta																								
5	Materi yang disampaikan jelas dan mudah dipahami																								
6	Pemateri memberikan kesempatan kepada peserta untuk aktif bertanya dan berpendapat																								
7	Jawaban pemateri jelas dan memuaskan																								

LAMPIRAN 4: DOKUMENTASI PENELITIAN

Kegiatan koordinasi dengan Dinas Kehutanan, Pertambangan dan Energi terkait kesiapan tim lapangan



Kegiatan Observasi dan Wawancara



Kegiatan Wawancara Lanjutan.



Kegiatan Survei Lokasi PLTMH

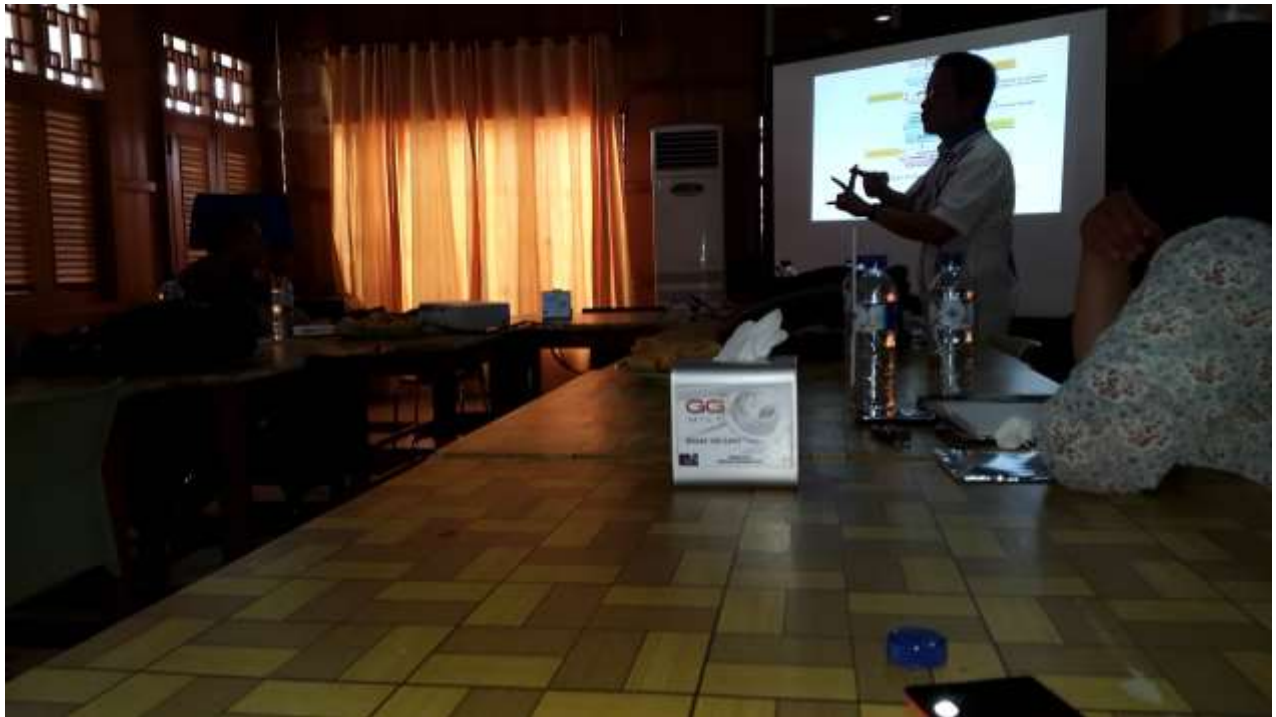


Kegiatan Diskusi Tim Peneliti dan Tim Lapangan



Kegiatan FGD Penyamaan Persepsi dan Perbaikan Rancangan Modul Pembelajaran





Kegiatan Kesiapan dan Presentasi Materi / Bahan Ajar masing-masing Narasumber





Kegiatan Orientasi Lapangan







Peninjauan aktivitas perekonomian masyarakat Desa Mongiilo



Kondisi Ekonomi dan Sumber Daya alam desa Mongiilo Kecamatan Bulango Ulu



Kegiatan Uji Coba Lapangan Penerapan Model Pembelajaran

Presentasi Materi oleh Narasumber/Instruktur



Aktivitas Belajar Masyarakat



Sesi Tanya Jawab dan Diskusi



Antusiasme masyarakat mengikuti proses pembelajaran



Diskusi dan jajak pendapat antara narasumber dan peserta



Pemakaian **genset** sebagai alternative pengganti pasokan listrik dari PLTMH



Foto Bersama peneliti, narasumber dan peserta uji coba model pembelajaran

