

**LAPORAN TAHUN TERAKHIR
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

Dr. Elya Nusantari, M.Pd

Citra Panigoro, ST., M.Si

0024116903` (Ketua)

0017097206 (Anggota)

0011097002 (Anggota)

UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO

Oktober 2016

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, M.M., M.Pd
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Gorontalo
NIDN : 0024116903
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
Program Studi : Teknologi Pendidikan
Nomor HP : 08114308449
Alamat surel (e-mail) : lukman.laliyo@ung.ac.id

Anggota (1)
Nama Lengkap : CITRA PANIGORO S.T, M.Si
NIDN : 0011097002
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Gorontalo

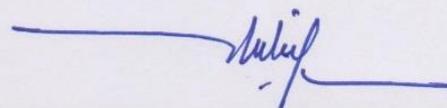
Anggota (2)
Nama Lengkap : Dr. ELYA NUSANTARI S.Pd, M.Pd
NIDN : 0017097206
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Gorontalo
Institusi Mitra (jika ada) :
Nama Institusi Mitra : -
Alamat : -
Penanggung Jawab : -
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 3 dari rencana 3 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp 225.000.000,00
Biaya Keseluruhan : Rp 450.000.000,00

Mengetahui,
Dekan FMIPA



(Prof. Dr. Evi Hulukati, M.Pd)
NIP/NIK 196005301986032001

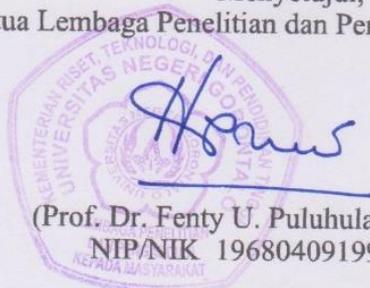
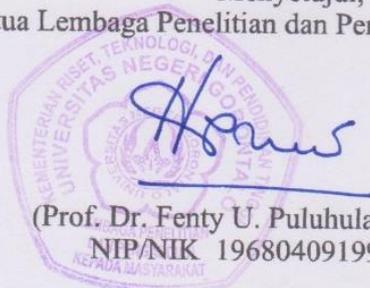
Gorontalo, 29 - 10 - 2016
Ketua,



(Dr LUKMAN A R LALIYO S.Pd, M.M.,
M.Pd)

NIP/NIK 196911241994031001

Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat



(Prof. Dr. Fenty U. Puluhulawa, SH., MH)
NIP/NIK 196804091993032001

RINGKASAN

Masyarakat miskin di Indonesia, umumnya hidup di daerah yang terpencil, terisolasi dan terbelakang; namun memiliki potensi sumberdaya alam dan sumber energi terbarukan yang melimpah. Keberdayaan masyarakat dalam memanfaatkan sumberdaya ini relatif terbatas, pendidikan yang rendah, serta menunjukkan budaya ketergantungan terhadap bantuan pemerintah yang cenderung tinggi.

Di Kabupaten Bone Bolango, khususnya di Desa Mongiilo Kecamatan Bulango Ulu, masyarakat hidup miskin. Salah satu program pemerintah dalam rangka meningkatkan keberdayaan masyarakat miskin di desa ini adalah melalui bantuan pembangunan pembangkit listrik (generator) tenaga mikro hidro (PLTMH) dengan memanfaatkan sumberdaya energi terbarukan aliran sungai. Pada kenyataannya, pemanfaatan bantuan fasilitas sumberdaya energi terbarukan PLTMH ini terancam gagal beroperasi, karena pengelolaan fasilitas ini membebani hidup masyarakat; sementara kondisi sosial ekonominya relatif terbatas.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model pembelajaran untuk memberdayakan masyarakat dalam rangka memanfaatkan energi terbarukan masyarakat. Penelitian Tahun I, telah dihasilkan produk model pembelajaran untuk memberdayakan masyarakat. Produk ini telah dievaluasi oleh pakar/ahli teknologi pendidikan, sumberdaya energi alternatif dan sosial pedesaan; juga telah diuji dalam skala kecil; dan telah dua kali diperbaiki. Penelitian Tahun II, telah dihasilkan produk model pembelajaran yang telah diuji-cobakan pada kelompok belajar masyarakat (uji lapangan), serta telah diverifikasi oleh praktisi dan komunitas pelaku pemberdayaan. Penelitian Tahun III ini, ditujukan untuk menguji efektifitas produk model pembelajaran untuk memberdayakan masyarakat; serta melakukan sosialisasi (desiminasi) kepada masyarakat dan pemerintah daerah.

Pengujian efektifitas dan desiminasi 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 Tahun Terakhir 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 mengucapkan terima kasih. Ucapan terima kasih juga dihaturkan kepada para pihak, terutama Dirjen Pendidikan Tinggi melalui Direktorat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, dan Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) 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, Oktober 2016

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	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Energi Terbarukan.....	7
2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro.....	7
2.3 Pembelajaran dan Pemberdayaan Masyarakat	8
2.4 Pengembangan Model Pembelajaran.....	11
2.5 Peta Jalan Penelitian.....	12
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	
3.1 Tujuan Penelitian.....	14
3.2 Manfaat Penelitian.....	15
BAB IV METODE PENELITIAN	
4.1 Subyek dan Lokasi Penelitian	17
4.2 Metode	17
4.3 Tahapan Penelitian	20
4.4 Langkah-langkah Penelitian Tahun Ketiga	22
4.5 Sumber Data, Instrumen dan Pengumpulan Data	25
4.6. Kriteria Keberhasilan	26
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
5.1 Hasil Penelitian (Tahun Pertama, 2014)	28
5.1.1 Hasil observasi dan pengumpulan data	28
5.1.1.1 Karakteristik masyarakat di Desa Tulabolo	28
5.1.1.1.1 Aspek sosial ekonomi	28
5.1.1.1.1 Aspek sosial budaya	32
5.1.1.1.3 Aspek Ekologis	32

5.1.2	Perencanaan	33
5.1.2.1	Permasalahan pemanfaatan sumberdaya energi di Desa Tulabolo	33
5.1.2.2	Rencana kebutuhan belajar masyarakat dalam memanfaatkan energi terbarukan di Desa Tulabolo	34
5.1.2.3	Rencana sasaran dan program pembelajaran masyarakat dalam memanfaatkan sumberdaya energi terbarukan di Desa Tulabolo	35
5.1.2.4	Menyusun rancangan produk awal model Pembelajaran	35
5.1.2.4.1	Penyusunan urutan kegiatan belajar	35
5.1.2.4.2	Penyusunan rencana kegiatan pembelajaran ..	35
5.1.2.4.3	Penyusunan rencana organisasi sajian isi pembelajaran	37
5.1.3	Penyusunan desain (rancangan) produk awal	37
a.	Merumuskan kompetensi utama pembelajaran	38
b.	Merancang jenis kegiatan pembelajaran	38
c.	Identifikasi kemampuan awal dan karakteristik masyarakat sebagai subyek belajar	39
d.	Merumuskan tujuan pembelajaran	39
e.	Menentukan tolok ukur unjuk kerja	39
f.	Pengembangan rancangan strategi instruksional	39
g.	Pengembangan dan pemilihan energi sajian isi pembelajaran	40
h.	Penilaian dan evaluasi	41
i.	Revisi desain system	41
j.	Pengukuran keefektifan desain system	41
5.1.4	Validasi ahli dan evaluasi rancangan	41
5.1.5	Perbaiki rancangan menjadi produk awal model pembelajaran didasarkan pada hasil penilaian tenaga ahli/pakar teman sejawat	43
5.1.6	Pelaksanaan uji coba terbatas	43
5.1.7	Perbaiki produk model pembelajaran didasarkan pada hasil uji coba terbatas	45
5.2	Hasil Penelitian (Tahun Kedua, 2015)	46
5.2.1	Hasil observasi dan pengumpulan data	28
5.2.1.1	Gambaran umum situasi dan kondisi obyektif Desa Mongiilo Kecamatan Bulango Ulu Kabupaten Bone Bolango sebagai lokasi pelaksanaan uji coba lapangan secara terbatas produk awal model pembelajaran.....	46
5.2.1.2	Deskripsi program prioritas Pemerintah Kabupaten Bone Bolango (2010-2015) sebagai rencana strategis pencapaian kesejahteraan masyarakat di Desa Mongiilo Kecamatan Bulango Ulu	49

5.2.1.3 Deskripsi program pemberdayaan yang dapat diintegrasikan sebagai program strategis pembangunan Pemerintah Kabupaten Bone Bolango di Desa Mongiilo Kecamatan Bulango Ulu	50
5.2.1.4 Kondisi obyektif Desa Mongiilo sebagai wilayah terpencil di Kabupaten Bone Bolango	50
5.2.1.5 Gambaran permasalahan yang dihadapi masyarakat di Desa Mongiilo dalam memanfaatkan sumberdaya energi terbarukan dan penerapan teknologi tepat guna pembangkit listrik mikro hidro	53
5.2.2 Perencanaan, pembuatan desain, validasi dan evaluasi produk awal model pembelajaran.....	55
5.2.2.1 Pengembangan model konseptual pembelajaran/pelatihan untuk menumbuhkan budaya pemanfaatan energi terbarukan	55
5.2.2.2 Pengembangan disain instruksional model pembelajaran/pelatihan untuk menumbuhkan budaya pemanfaatan energi terbarukan	58
5.1.3 Deskripsi hasil uj coba lapangan model pembelajaran untuk membelajarkan masyarakat memanfaatkan sumberdaya energi terbarukan di Desa Mongiilo	59
5.3 Hasil Penelitian Tahun Ketiga (2016)	46
5.3.1 Tanggapan masyarakat terhadap produk model pembelajaran/pelatihan untuk memberdayakan masyarakat.....	64
5.3.2 Tanggapan pemangku kepentingan (dinas/SKPD) di Bone Bolango terhadap produk model pembelajaran/pelatihan untuk memberdayakan masyarakat.....	65
5.3.3 Tanggapan para penyuluh di Bone Bolango terhadap produk model pembelajaran/pelatihan untuk memberdayakan masyarakat.....	67
5.4 Produk model pembelajaran untuk memberdayakan masyarakat dalam memanfaatkan sumberdaya energi terbarukan	69
5.5 Refleksi dan Tindak Lanjut	95
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	97
5.2 Saran.....	98
DAFTAR PUSTAKA	100

DAFTAR TABEL

Tabel

4.1	Langkah-langkah Pengukuran Efektifitas Model Pembelajaran dalam rangka Menumbuhkan Budaya (Kesadaran) Pemanfaatan Sumberdaya Energi Terbarukan melalui Rekayasa Penerapan Teknologi Tepat Guna.....	23
5.1	Tahapan Kegiatan Pembelajaran Model Pembelajaran untuk Pemberdayaan Masyarakat	72
5.2	Struktur dan Muatan Kurikulum Model Pembelajaran untuk Memberdayakan Masyarakat Memanfaatkan Energi Terbarukan melalui Teknologi Tepat Guna – PLTMH	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar

2.1	Lay-out PLTMH	8
2.2	Roadmap Penelitian	13
4.1	Tahapan Penelitian dan Pengembangan Model Pembelajaran	20
5.1	Alur Kegiatan Belajar Pengembangan Model Pembelajaran.....	36
5.2	Peta Desa Mongiilo Kecamatan Bulango Ulu	47
5.3	Kesejangan Kompetensi Masyarakat berdasarkan Analisa Kebutuhan Belajar.....	56
5.4	Model Konseptual Pembelajaran/Pelatihan Berbasis Penguatan Ketrampilan dan Usaha Produktif untuk Menumbuhkan Budaya Pemanfaatan Energi Terbarukan (Diadaptasi dari Sembada, 2004).....	57
5.5	Alur Pelaksanaan Pembelajaran/Pelatihan Berbasis Penguatan Ketrampilan dan Usaha Produktif untuk Menumbuhkan Budaya Pemanfaatan Energi Terbarukan	59
5.6	Aktifitas Pembelajaran untuk Memberdayakan Masyarakat dalam rangka Pengukuran Efektifitas Model	65
5.7	Suasana FGD/Diseminasi Penerapan Model Pembelajaran/Pelatihan untuk Memberdayakan Masyarakat melibatkan SKPD dan Ahli.....	66
5.8	Suasana FGD/Diseminasi Penerapan Model Pembelajaran/Pelatihan untuk Memberdayakan Masyarakat melibatkan Penyuluh di Bone Bolango	67
5.9	Dampak Instruksional dan Pengiring Model Pembelajaran Rekayasa TTG - PLTMH	75
5.10	Identifikasi Faktor Penyebab Permasalahan Pengelolaan Keberlanjutan Pemanfaatan Sumberdaya Energi Terbarukan di Mongiilo	95

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1	Dokumentasi Implementasi Model Pembelajaran untuk Memberdayakan Masyarakat, di Gedung Akademik Lantai 3 UNG, Selasa 4 Oktober 2016	101
2	Dokumentasi Implementasi Model Pembelajaran untuk Memberdayakan Masyarakat dan FGD Ahli, di Hotel Damhil UNG, Kamis 6 Oktober 2016	102
3	Dokumentasi Implementasi Model Pembelajaran untuk Memberdayakan Masyarakat dan FGD Praktisi Penyuluh, di Hotel Damhil UNG, Kamis 6 Oktober 2016	103
4	Publikasi Kegiatan Implementasi Model Pembelajaran di Gorontalo Post, Rabu 5 Oktober 2016	104
5	Publikasi Kegiatan Implementasi Model Pembelajaran di Gorontalo Post, Jum'at 7 Oktober 2016	105
6	Publikasi Kegiatan Implementasi Model Pembelajaran di Gorontalo Post, Senin 10 Oktober 2016	106
7	Certificate of Participation as PRESENTER in the 2 nd International Conference of Transdisciplinary Research on Environmental Problems in Southeast Asia (TREPSEA 2016) at Papandayan Hotel, Bandung, West Java, Indonesia, on September, 20 th – 22 nd 2016	107
8	Foro The 2 nd International Conference of Transdisciplinary Research on Environmental Problems in Southeast Asia (TREPSEA 2016) at Papandayan Hotel, Bandung, West Java, Indonesia, on September, 20 th – 22 nd 2016	108
9	Biodata Ketua dan Anggota Peneliti	109

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Naiknya indeks kemiskinan suatu negara merupakan masalah sosial yang selalu terus diupayakan cara mengatasinya. Maju tidaknya suatu negara cenderung ditentukan oleh faktor kemiskinan. Pendapat umum para ahli seringkali menyatakan bahwa tidak ada masyarakat yang berkembang dan berbahagia jika sebagian besar penduduknya berada dalam nestapa kemiskinan dan kesengsaraan. Kemiskinan bukan saja diartikan sebagai tidak terpenuhinya kebutuhan dasar hidup masyarakat, tetapi juga menjadi cermin yang memantulkan fakta dan kondisi pendidikan dan kesehatan yang buruk, literasi ilmu pengetahuan dan komunikasi yang lemah, ketidakmampuan menegakkan hak-hak asasi manusia dan politik, serta tidak adanya kehormatan, kepercayaan dan harga diri.

Kemiskinan adalah kondisi serba kekurangan, akibat terbatasnya modal yang dimiliki, pengetahuan, keterampilan, produktivitas dan pendapatan yang rendah, lemahnya nilai tukar hasil produksi orang miskin dan terbatasnya kesempatan berperan serta dalam pembangunan. Para ahli yakin bahwa kemiskinan terjadi karena adanya kesenjangan ekonomi atau ketimpangan distribusi pendapatan antara kelompok masyarakat berpendapatan tinggi dan kelompok masyarakat berpendapatan rendah serta kemiskinan atau jumlah penduduk yang berada di bawah garis kemiskinan.

Di Indonesia, indeks kemiskinan tertinggi umumnya terdapat di wilayah-wilayah pedesaan yang terpencil, terisolir yang relatif terbatas prasarana dan sarana transportasi; sehingga menjadikan daerah ini tertinggal dan terbelakang. Akses jalan yang sulit dan minimnya sarana transportasi, menjadikan masyarakat di daerah ini sulit berkembang. Padahal kandungan potensi sumberdaya alam tersedia cukup melimpah.

Mempertimbangkan fakta adanya keterbatasan dan tersedianya sumberdaya alam khususnya potensi sumberdaya energi terbarukan, pemerintah telah

melakukan berbagai upaya dan program peningkatan kesejahteraan masyarakat, melalui pemanfaatan sumberdaya energi terbarukan yang ada di daerah terpencil. Pemerintah membangun pembangkit (generator) listrik yang digerakkan oleh tenaga aliran sungai, maupun memanfaatkan tenaga surya (matahari); melalui penerapan teknologi tepat guna, sejenis PLTMH maupun PLTS.

Penerapan teknologi tepat guna (TTG) dianggap sebagai salah satu alternatif untuk mengatasi kesulitan hidup masyarakat dengan menyediakan energi, agar dapat mendorong tumbuhnya produktivitas 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.

Namun, fakta di lapangan menunjukkan bahwa program pemerintah belum menunjukkan hasil yang signifikan, bahkan cenderung menimbulkan masalah baru bagi masyarakat miskin. Pokok masalahnya, di samping karena kemampuan literasi teknologi masyarakat yang rendah, juga mereka tidak terlibat secara aktif dan partisipatif dalam program dimaksud, mulai dari perencanaan sampai dengan program keberlanjutannya. Masyarakat lebih dominan diposisikan sebagai obyek pembangunan, sebagai obyek yang “menerima” saja hasil yang dibangun pemerintah, sedemikian sehingga implementasi TTG lebih dominan bersifat “menyediakan” dan bukan mendidik masyarakat untuk menjadi subyek sekaligus sebagai pengelola keberlanjutan program dimaksud. Ini pula yang menjadi salah sebab belum tumbuhnya budaya bertanggung jawab masyarakat dalam memelihara keberlangsungan program.

Beberapa desa yang termasuk dalam kategori daerah terpencil, terisolir dan terbelakang yang ada di Kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo, sebagian besar adalah obyek penerima program pemerintah tersebut. Terutama menjadi

lokasi penempatan program implementasi TTG sumber energi terbarukan, berupa PLTMH maupun PLTS dengan biaya yang relatif mahal. Sampai sejauh ini, program PLTMH dan PLTS beberapa di antaranya sudah tidak berfungsi (beroperasi) lagi; karena masyarakat kesulitan sosial dan ekonomi dalam memelihara dan menjaga kelangsungan pemanfaatan sumber energi terbarukan.

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan menumbuhkan budaya masyarakat untuk bertanggung jawab dalam mengelola, memelihara dan menjaga kelangsungan pemanfaatan sumber energi terbarukan. Penumbuhan budaya bertanggung jawab adalah bagian penting dari proses proses pendidikan dan pembelajaran masyarakat. Pendidikan yang diorientasikan untuk meningkatkan kapasitas dan keberdayaan masyarakat secara sosial-ekonomi, sehingga secara sadar terlibat dan bertanggung jawab dalam mengelola keberlanjutan pemanfaatan sumberdaya yang ada, sekaligus mendorong tumbuhnya motivasi masyarakat untuk produktif, terutama dalam memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari.

Perhatian utama penelitian ini adalah pada pengembangan model pembelajaran untuk memberdayakan masyarakat. Konsep utama model pembelajaran adalah pada upaya-upaya yang dapat dilakukan sebagai bagian dari proses pendidikan dan pembelajaran untuk memberdayakan masyarakat dalam mengelola keberlanjutan pemanfaatan sumberdaya. Pengembangan model dilakukan secara bertahap dan elaboratif, yang ditujukan untuk menemukan cara-cara yang valid, praktis, efisien, efektif dan menarik, dalam memberdayakan dan membelajarkan masyarakat, sehingga dapat memotivasi tumbuhnya kemampuan dalam mengelola keberlanjutan pemanfaatan energi terbarukan.

1.2 Permasalahan yang Diteliti

Tekanan hidup dan beban ekonomi masyarakat yang kian meningkat sebagai dampak inflasi dan mahalnya bahan bakar minyak, menjadi salah satu faktor yang mendesak pemerintah untuk membangun sarana pembangkit listrik bertenaga air maupun surya (matahari); memanfaatkan ketersediaan sumberdaya energi alternatif yang tersedia melimpah di daerah-daerah yang sulit dijangkau dan

terisolir. Tujuannya adalah untuk pemenuhan kebutuhan listrik masyarakat; juga diharapkan dapat mendorong produktifitas sosial ekonomi masyarakat.

Pada kenyataannya, tujuan dimaksud cenderung sulit diwujudkan. Beberapa fasilitas pembangkit, menggunakan teknologi tepat guna (TTG) sejenis pembangkit listrik mikro hidro (PLTS) maupun pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) yang dibangun pemerintah dengan biaya yang mahal, mengalami masalah dalam pengelolaan keberlanjutannya. Hasil pengamatan di lapangan terhadap pengelolaan fasilitas ini, sebagian besar nyaris tidak berfungsi lagi. Peralatan dan sarana sudah tidak terpelihara, rusak, hilang dan dibiarkan terlantar; sementara itu kondisi sosial perkonomian masyarakat desa relatif tidak tumbuh, beban dan kesejahteraan masyarakat relatif tidak berubah.

Problem utama kondisi ini adalah karena masyarakat tidak memiliki kemampuan atau ketrampilan untuk memperbaiki, merawat dan mengelola keberlanjutan fasilitas dimaksud, apalagi menanggung biaya perawatan fasilitas. Keadaan menjadi terbalik, sedianya fasilitas itu ditujukan dalam rangka membantu kebutuhan energi listrik dan produktifitas masyarakat, malah menjadi menjadi beban sosial ekonomi sehari-hari.

Situasi problematik yang kompleks ini membutuhkan pemecahan masalah yang efektif dan bertahap. Secara subyektif, dengan didasari oleh pandangan keilmuan di bidang teknologi pendidikan, khususnya yang terkait dengan rekayasa pembelajaran berbasis masyarakat; solusi yang dapat ditawarkan adalah dengan mengembangkan model pembelajaran yang dapat memberdayakan masyarakat dalam mengelola keberlanjutan pemanfaatan sumberdaya energi terbarukan, untuk produktifitas sosial ekonominya.

Masalah dalam penelitian yaitu: bagaimana mengembangkan sebuah model pembelajaran yang dapat memberdayakan masyarakat; terutama dalam (1) pengelolaan keberlanjutan pemanfaatan energi terbarukan; dan dapat (2) mendorong tumbuhnya produktifitas sosial ekonomi; sehingga secara simultan dapat berdampak positif terhadap tumbuhnya budaya dan sikap bertanggung jawab dalam memanfaatkan energi terbarukan secara berkelanjutan.

1.3 Urgensi (Keutamaan) Penelitian

Urgensi (keutamaan) penelitian ini terletak pada tiga hal pokok; *pertama*, upaya untuk meningkatkan keberdayaan (kemampuan/kompetensi) masyarakat dalam mengelola pemanfaatan sumberdaya energi terbarukan, melalui penggunaan TTG PLTMH/PLTS. Upaya pertama ini berupa pengembangan model pemberdayaan, berupa pengembangan cara, teknik dan kegiatan belajar masyarakat yang lebih mudah, praktis, efektif, terkait dengan pengelolaan dan keberlanjutan pemanfaatan sumberdaya energi terbarukan.

Kedua; substansi dari model pembelajaran/pemberdayaan yang dikembangkan ini adalah bagian penting dari proses transformasi teknologi pendidikan dan pembelajaran; khususnya pengembangan cara membimbing masyarakat untuk memecahkan masalah yang dihadapinya.

Ketiga, penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu contoh dokumen yang mengelaborasi teknik-teknik pendampingan pada masyarakat; serta rujukan struktur kurikulum dalam upaya meningkatkan kemampuan masyarakat di daerah terpencil memanfaatkan sumberdaya alam yang ada di daerahnya.

1.4 Temuan (Hasil) yang Ditargetkan

Temuan (hasil) yang ditargetkan dalam penelitian ini adalah sebuah model pembelajaran untuk memberdayakan masyarakat dalam mengelola keberlanjutan pemanfaatan energi terbarukan serta dalam rangka menunjang produktifitas sosial ekonomi. Model ini diharapkan dapat dengan mudah dilaksanakan, lebih praktis, efisien, ekonomis, efektif dan menarik; sehingga dapat memberi dampak positif terhadap tumbuhnya budaya (kesadaran) pemanfaatan energi terbarukan masyarakat di daerah terpencil.

Penelitian tahun pertama, telah dihasilkan produk awal model pembelajaran untuk memberdayakan masyarakat dalam mengelola keberlanjutan pemanfaatan sumberdaya energi terbarukan. Tahun kedua, telah dihasilkan produk model pembelajaran yang telah diuji-coba dalam skala terbatas dan divalidasi oleh ahli. Tahun ketiga, telah dihasilkan model pembelajaran yang telah diimplementasikan

pada situasi masyarakat dalam skala yang lebih luas, dan telah diukur efektifitasnya, berkenaan dengan:

- (a) Peningkatan pengetahuan masyarakat dalam mengelola keberlanjutan pemanfaatan sumberdaya energi terbarukan; melalui penggunaan teknologi tepat guna PLTMH maupun PLTS;
- (b) Peningkatan motivasi dan keinginan masyarakat untuk memanfaatkan energi terbarukan dalam menunjang kesejahteraan hidupnya.
- (c) Peningkatan minat dan kerjasama dalam mengelola sumberdaya dan usaha kelompok yang produktif.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Energi Terbarukan

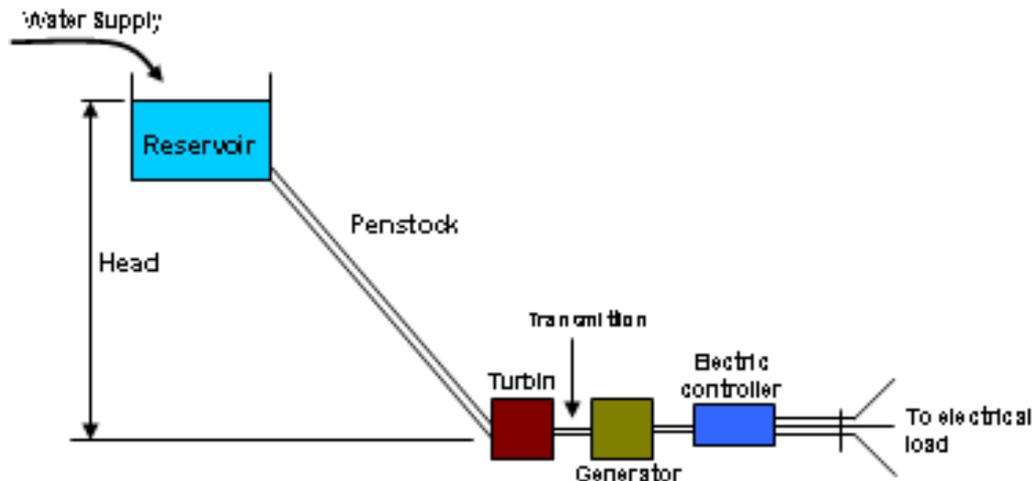
Energi terbarukan didefinisikan sebagai energi yang dapat diperoleh ulang atau dapat terpilihkan (terbarukan). Sumber energi terbarukan, misalnya: angin, air, matahari, biomassa merupakan sumber penghasil energi yang belum banyak dimanfaatkan. Energi terbarukan merupakan sumber energi ramah lingkungan 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.

2.2 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 2.2.



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 ($9,800 N/m^3$) $QH Pa$

2.3 Pembelajaran dan Pemberdayaan Masyarakat

2.3.1 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.

2.3.2 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).

2.3.3 Pemberdayaan dan 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).

2.4. 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.

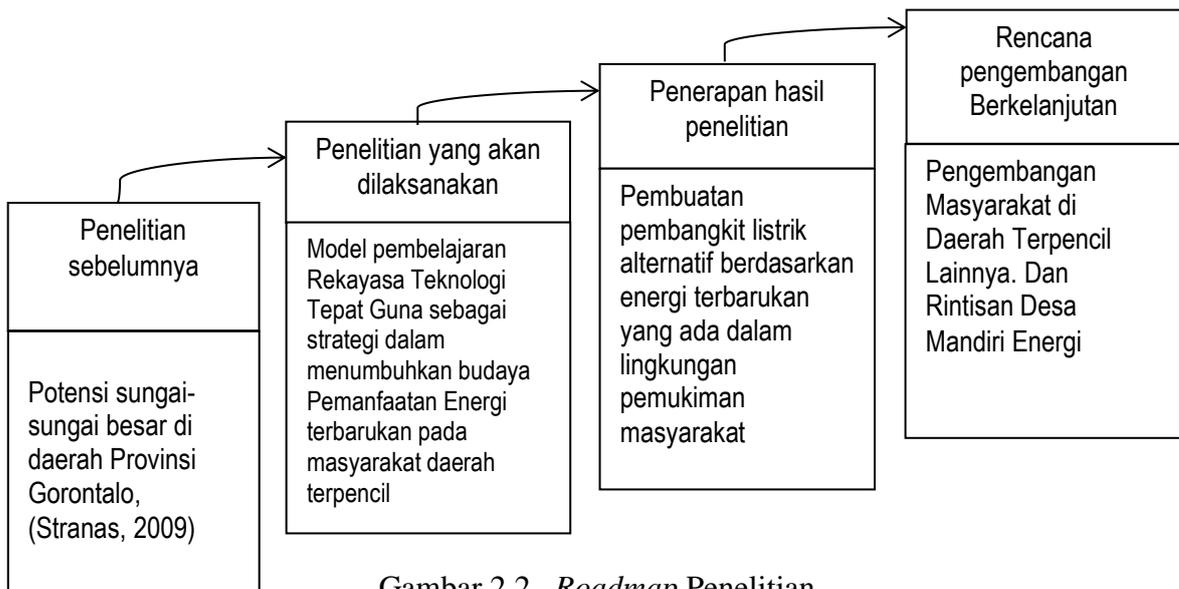
2.5 Peta Jalan Penelitian

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

3.1 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model pembelajaran (pelatihan) dalam rangka memberdayakan masyarakat mengelola keberlanjutan pemanfaatan sumberdaya energi terbarukan melalui proses implementasi teknologi tepat guna pembangkit listrik tenaga mikro hidro. Praksis penelitian berkenaan dengan kapasitas keberdayaan masyarakat dalam memanfaatkan energi terbarukan yang dihasilkan dari produk teknologi generator pembangkit mikro hidro bertenaga aliran sungai, untuk mendukung pertumbuhan produktifitas sosial ekonomi dan kesejahteraan.

Tahapan pelaksanaan penelitian ini selama tiga tahun; dengan target luaran menghasilkan sebuah model pembelajaran untuk memberdayakan masyarakat yang relatif lebih mudah dilaksanakan, praktis, efektif, efisien, adaptif, dan menarik.

Pada tahun pertama, telah dilakukan penelitian yang ditujukan untuk:

1. mengumpulkan/mengkaji berbagai data dan informasi berkenaan dengan kondisi obyektif kehidupan sosial ekonomi masyarakat yang hidup di desa terpencil dan terisolir, tetapi memiliki daya dukung potensi sumberdaya energi terbarukan yang melimpah, karakteristik masyarakat, perkiraan penguatan kapasitas dan kebutuhan belajar, dan sarana dan prasarana pendukung yang tersedia;
2. menyusun dokumen rancangan model pembelajaran (pelatihan) untuk memberdayakan masyarakat dalam mengelola keberlanjutan pemanfaatan sumberdaya energi terbarukan melalui penerapan teknologi tepat guna pembangkit listrik energi alternatif (tenaga air/tenaga surya).

3. melakukan uji validasi ahli terhadap rancangan model pembelajaran (pelatihan); dan mengujicobakan penerapan model pembelajaran (pelatihan) dalam skala terbatas.

Pada tahun kedua, telah dilaksanakan penelitian untuk pengembangan terhadap produk yang dihasilkan dari penelitian tahun pertama, dengan tujuan untuk:

1. mengujicobakan penerapan produk awal model pembelajaran (pelatihan) untuk memberdayakan masyarakat pada kelompok belajar masyarakat terpencil dengan jumlah yang lebih besar;
2. memperbaiki produk awal dimaksud dengan didasarkan pada data *feedback* pada penerapan model;
3. melaksanakan verifikasi dan konfirmasi serta perbaikan model pembelajaran (pelatihan) untuk memberdayakan masyarakat melalui pertimbangan dan penilaian dari praktisi pembelajaran, pelatihan dan pemberdayaan masyarakat;

Pada tahun ketiga, telah dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengukur keefektifitan penerapan model pembelajaran (pelatihan); terutama dalam aspek:

1. peningkatan kemampuan (pengetahuan dan ketrampilan) masyarakat berkenaan dengan pengelolaan keberlanjutan pemanfaatan sumberdaya energi terbarukan melalui penerapan teknologi tepat guna;
2. peningkatan pemahaman pemangku kepentingan terhadap pentingnya pengelolaan keberlanjutan pemanfaatan sumberdaya energi terbarukan; dan melakukan desiminasi kepada *stakeholders*.

3.2 Manfaat Penelitian

Temuan penelitian di tahun pertama, menunjukkan bahwa program pemberdayaan masyarakat di daerah terpencil, khususnya yang terkait dengan optimalisasi pemanfaatan potensi dan sumberdaya energi melalui penerapan teknologi tepat guna, cenderung bermasalah. Masalah mendasar terutama bersumber dari program yang dirancang relatif sulit dan masyarakat tidak

melibatkan partisipasi aktif masyarakat. Akibatnya hasil program pemberdayaan mengalami banyak kendala dan masalah dalam pengembangan dan keberlanjutannya.

Manfaat penelitian ini pada umumnya adalah untuk mengembangkan model pembelajaran (pelatihan) untuk memberdayakan masyarakat, sebagai salah satu jalan dalam menyelesaikan masalah pengelolaan keberlanjutan pemanfaatan sumberdaya energi terbarukan, khususnya di daerah-daerah yang terpencil dan terisolir. Di daerah-daerah ini telah dibangun fasilitas tenaga (generator) pembangkit listrik alternatif yang digerakkan oleh mesin memanfaatkan tenaga aliran arus sungai atau tenaga surya.

Manfaat lainnya adalah memberi sumbangan yang bersifat praktis dalam upaya meningkatkan keberdayaan masyarakat di wilayah terpencil dalam mengelola, merawat dan melestarikan pemanfaatan sumberdaya energi terbarukan.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Subyek dan Lokasi Penelitian

Obyek penelitian ini adalah masyarakat terpencil di Desa Mongiilo Kecamatan Bulango Ulu Kabupaten Bone Bolango. Subyeknya terutama masyarakat yang hidup di bawah garis kemiskinan, menjadi pengguna sumberdaya energi terbarukan. Umumnya mereka adalah petani dan pengrajin gula aren.

4.2 Metode

Metode penelitian menerapkan model *Research and Development (R & D)*, (Borg, W.R. dan Gall, M.D, 1989:783-785); yang terdiri dari sepuluh tahap; yaitu:

a) Observasi dan pengumpulan data awal

Tahap observasi dan pengumpulan data awal, dilakukan untuk menjangkau informasi dan data tentang karakteristik masyarakat di daerah terpencil, potret kemiskinan dan masalah yang dihadapi, kondisi sosial ekonomi masyarakat, potensi sumberdaya energi terbarukan, teknologi tepat guna yang ada, pendidikan, pekerjaan, mata pencarian, pendapatan, keadaan sarana dan prasarana.

b) Perencanaan

Tahap observasi dan pengumpulan data, dilanjutkan dengan analisis karakteristik sosial dan kultural, pemetaan kebutuhan belajar, serta kendala pemanfaatan dan pengelolaan sumberdaya yang dihadapi masyarakat. Hasil data ini digunakan sebagai bahan dalam menyusun perencanaan pengembangan model pembelajaran. Fokus pengembangan rencana model pembelajaran, meliputi aspek input, proses dan output; terutama yang terkait dengan kompetensi yang menjadi sasaran serta proses yang dikembangkan dalam sebuah model pembelajaran.

c) Menyusun rancangan produk awal model pembelajaran

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

d) Validasi dan evaluasi rancangan

Rancangan awal model pembelajaran kemudian dievaluasi (tanggapan dan saran) oleh teman sejawat, dan oleh pakar/ahli dalam bidang teknologi pendidikan/pembelajaran, sumberdaya energi terbarukan dan sosial ekonomi masyarakat pedesaan.

e) Perbaiki rancangan menjadi produk awal model pembelajaran

Pada tahap ini, dilakukan perbaikan rancangan berdasarkan hasil validasi dan evaluasi menghasilkan produk awal model pembelajaran. Berbagai masukan, saran maupun kritik dari teman sejawat dan pakar/ahli telah diakomodir secara proporsional. Perbaikan untuk menyempurnakan produk.

f) Uji coba terbatas

Pada tahap ini, produk awal diuji coba penerapannya secara terbatas pada kelompok kecil masyarakat petani. Uji coba ini dimaksudkan untuk memperoleh kilas balik, tanggapan dan adaptasi produk model awal. Telah dilakukan juga wawancara terbuka dan mendalam untuk mendapatkan gambaran utuh dan umpan balik dari masyarakat sebagai subyek belajar.

g) Perbaiki produk awal menjadi produk model pembelajaran

Perbaikan produk awal menjadi produk model pembelajaran dilakukan berdasarkan hasil uji coba penerapan produk awal secara terbatas pada masyarakat. Berbagai analisis yang ditemukan sebagai hasil dari uji coba

menjadi faktor penting perbaikan produk. Hasil dari tahap ini adalah produk model pembelajaran.

h) Uji coba lapangan

Produk model pembelajaran diuji coba lapangan pada kelompok belajar masyarakat di desa Mongiilo Kecamatan Bulango Ulu Kabupaten Bone Bolango. Pengujian ini ditujukan untuk memperoleh gambaran utuh penerapan produk dalam mengatasi permasalahan yang ada di masyarakat. Metode uji coba dilakukan secara belajar berkelompok, sesuai dengan minat usaha masing-masing dan masalah yang dihadapi. Pengamatan terutama dilakukan berkenaan dengan aktivitas, respon dan kegiatan belajar masyarakat.

i) Perbaikan produk akhir model pembelajaran

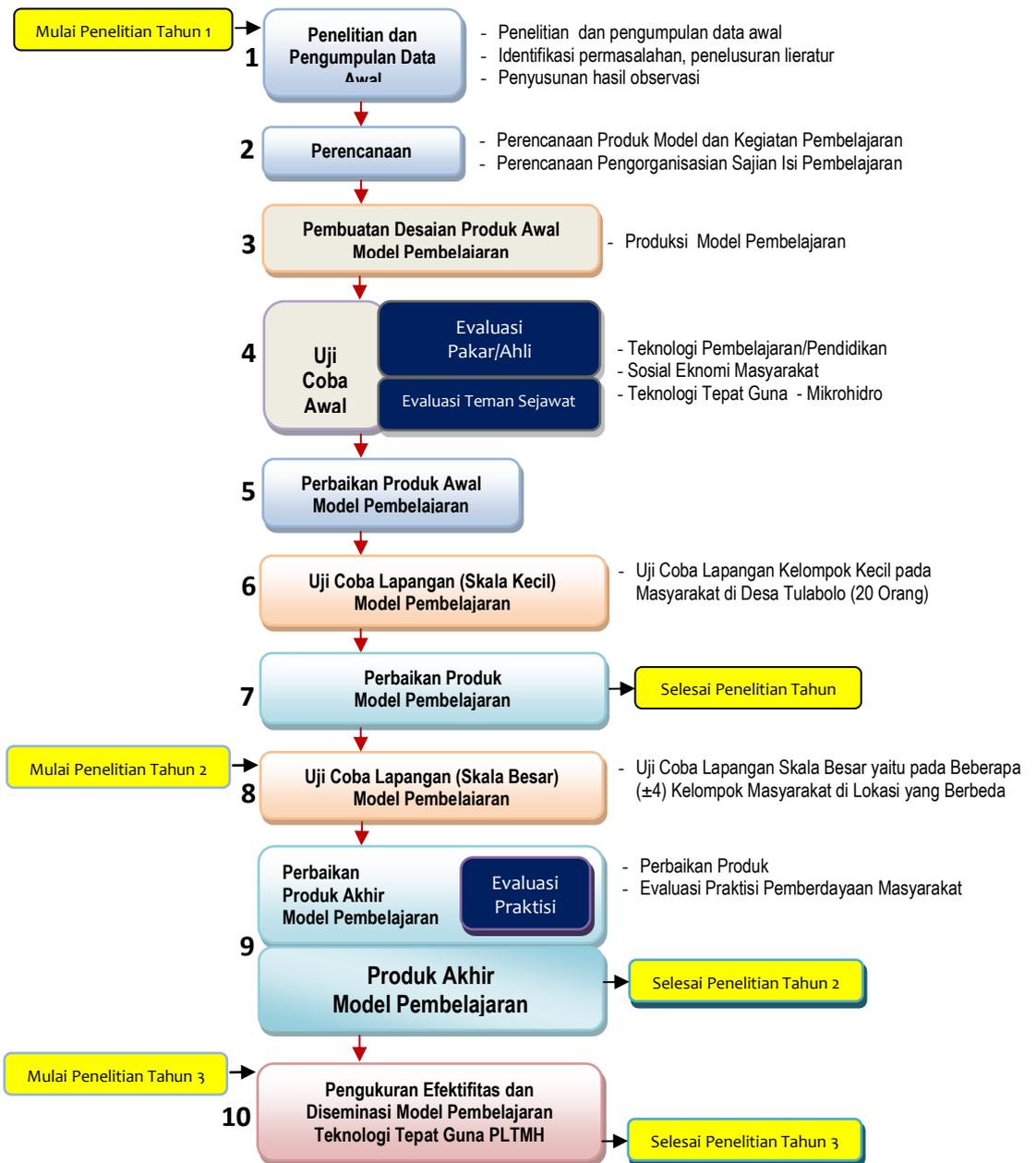
Hasil uji coba lapangan, menjadi masukan penting bagi perbaikan produk akhir model pembelajaran. Telah dilakukan beberapa perubahan penting dalam rangka penyempurnaan produk akhir.

Untuk kepentingan kebermaknaan dan kemudahan dalam penerapannya, produk akhir model pembelajaran ini telah divalidasi dan dievaluasi kembali oleh praktisi pembelajaran dan pemberdayaan masyarakat.

j) Pengukuran efektifitas produk akhir model pembelajaran

Tahap ini ditujukan untuk mengukur keandalan (efektifitas) 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.

Tahapan penelitian dimaksud sebagaimana Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Tahapan Penelitian dan Pengembangan Model Pembelajaran

4.3 Tahapan Penelitian

Penelitian tahun pertama, telah dilaksanakan tahapan penelitian observasi dan pengumpulan data awal sampai dengan perbaikan produk model pembelajaran.

Tahapan penelitian tahun pertama menitikberatkan pada pengembangan rancangan produk model pembelajaran. Rancangan 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.

Penelitian tahun kedua, telah dilaksanakan mulai dari tahapan perbaikan produk awal model (setelah diuji coba terbatas) sampai dengan perbaikan produk akhir (setelah diuji coba lapangan).

Penelitian tahun ketiga, telah dilaksanakan pengukuran efektifitas model pembelajaran, yang meliputi aspek:

- (a) Keterterimaan model pembelajaran oleh masyarakat yang telah dilakukan melalui *focus discussion group* (FGD).
- (b) Kelayakan model pembelajaran oleh *stakeholders* yang telah dilakukan melalui *focus discussion group* (FGD) melibatkan para ahli/pakar.
- (c) Kepraktisan model pembelajaran oleh tenaga penyuluh melalui lokakarya implementasi penguatan kapasitas pedagogik penyuluh untuk memberdayakan masyarakat di daerah terpencil.

Dimensi kegiatan penelitian pada *tahun ketiga* ini, terutama untuk mengukur efektifitas model pembelajaran yang telah dihasilkan sebelumnya. Secara garis besar kegiatan penelitian ditata dengan urutan sebagai berikut:

- (a) melakukan diagnosa dan persiapan kebutuhan belajar masyarakat sasaran pengukuran efektifitas penerapan model;
- (b) merancang rencana program dan kegiatan penerapan model bekerjasama dengan SKPD Pemerintah Kabupaten Bone Bolango dan lembaga masyarakat;
- (c) menyusun program pendampingan kegiatan pembelajaran/pelatihan masyarakat, meliputi:
- (d) simulasi penerapan model dan FGD;

- (e) penerapan dan pengukuran efektifitas model; meliputi persiapan, pelaksanaan, evaluasi; observasi, wawancara, dan FGD;
- (f) analisis dan tindak lanjut, meliputi analisis data, rekomendasi, FGD, diseminasi, publikasi, seminar nasional dan pengajuan hak cipta (HKI).

Dimensi kajian pengukuran efektifitas model mengacu pada model Gepart, seperti dikutip Miarso (2003):

- (1) Tujuan pengkajian adalah untuk mengerjakan, menciptakan dan mencari solusi baru.
- (2) Hasil pengkajian merupakan sesuatu yang dapat diterapkan, tidak hanya berupa model konseptual dan prosedural, tetapi juga dalam bentuk produk model.
- (3) Nilai yang ingin dicapai adalah sesuai dengan kemajuan teknologi pembelajaran dewasa ini.
- (4) Dorongan melakukan pengkajian adalah upaya inovasi;
- (5) Kriteria keberhasilan menggunakan standar kinerja mencakup: valid, praktis, efektifitas, efisiensi, ekonomis dan menarik;
- (6) Landasan operasional adalah tahapan perancangan kegiatan belajar masyarakat, yang berguna dalam memberikan pengetahuan dan ketrampilan.
- (7) Paradigma yang menjadi acuan adalah pendekatan efektifitas, relevansi, kebermanfaatan dan ketepatan sasaran;
- (8) Proses pelaksana pengkajian meliputi: identifikasi situasi, deskripsi alternatif, rumusan pemecahan dan desain pengujian.

4.4 Langkah-langkah Penelitian Tahun Ketiga

Langkah-langkah penelitian yang telah dilakukan adalah:

- (1) Melaksanakan penyiapan administrasi dan koordinasi dengan pemerintah daerah dan lembaga;
 - Penyiapan kelompok belajar masyarakat sebagai subjek pemberdayaan;
 - Penyiapan faslitas dan kegiatan belajar;

- Penyiapan 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) Melaksanakan implementasi model, meliputi: a) 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) Penilaian, analisis dan refleksi;
 - (4) Evaluasi praktisi pembelajaran dan pemberdayaan masyarakat; dan
 - (5) Diseminasi dan publikasi
 - (6) Semnar nasional dan pengajuan HKI

Pentahapan dan langkah-langkah penelitian pengujian efektifitas model pembelajaran dalam rangka menumbuhkan budaya (kesadaran) pemanfaatan sumberdaya energi terbarukan melalui rekayasa penerapan teknologi tepat guna, secara ringkas disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1

Langkah-langkah Pengukuran Efektifitas Model Pembelajaran dalam rangka Menumbuhkan Budaya (Kesadaran) Pemanfaatan Sumberdaya Energi Terbarukan melalui Rekayasa Penerapan Teknologi Tepat Guna

Langkah	Kegiatan	Output	Sumber Data
1. Koordinasi dengan pemerintah daerah	a. Penyiapan administrasi dan koordinasi dengan pemerintah daerah dan lembaga terkait.	Dukungan pemerintah dalam memfasilitasi kegiatan penelitian (alokasi anggaran pendamping, dan fasilitas penunjang lainnya)	Pemerintah Daerah Kabupaten Bone Bolango
	b. Penyiapan narasumber dan tenaga pendamping lapangan (penyuluh) dari setiap lembaga terkait.	Persetujuan narasumber dan tenaga pendamping lapangan dari lembaga terkait	Dinas Sosial Dinas Pertanian Dinas Peternakan Dinas Pertambangan dan Energi Badan Penyuluhan
	c. Koordinasi dengan tokoh masyarakat dan aparat kecamatan dan desa	Partisipasi aktif tokoh masyarakat dan aparat di kecamatan dan desa	Tokoh masyarakat Tokoh pemuda Tokoh agama

2. Penyiapan masyarakat sasaran sebagai komunitas belajar	a. Melakukan pendekatan secara sosiologis dan psikologis untuk memahami, menyerap dan mempelajari perilaku masyarakat setempat;	Data hasil analisis berupa informasi model mental dan perilaku, adat-istiadat dalam kegiatan usaha produktif;	Masyarakat desa terpencil
	b. Memberikan motivasi dan harapan hidup sebagai bagian penting dan mendasar dalam menata konstruk berpikir masa depan masyarakat;	Data dasar pengembangan pola pikir dan harapan; serta karakteristik individu	Masyarakat Desa terpencil
3. Penyiapan rencana pembelajaran	Penyiapan dokumen perangkat pembelajaran, modul (bahan ajar), media dan praktek pembelajaran dan instrument setiap kegiatan belajar (kompetensi);	Adanya dokumen <ul style="list-style-type: none"> • Jadwal kegiatan pembelajaran • Perangkat pembelajaran, • Modul (bahan ajar), • media dan praktek pembelajaran • instrument setiap kegiatan belajar (kompetensi); 	Tim Pengelola Pembelajaran; <ul style="list-style-type: none"> • Instruktur/fasilitator setiap tema atau kegiatan belajar; • Narasumber • Tenaga pendamping/penyuluh
4. Pelaksanaan dan penerapan model	Penerapan model pembelajaran (teori dan praktek) sesuai kegiatan belajar (kompetensi)	Terselenggaranya Proses penerapan model pembelajaran (teori dan praktek) sesuai kegiatan belajar (kompetensi)	Tim Pengelola Pembelajaran; <ul style="list-style-type: none"> • Instruktur/fasilitator setiap tema atau kegiatan belajar; • Narasumber, peserta dan tenaga pendamping/penyuluh
5. Pengukuran Kontribusi Model	Pengukuran kontribusi model pembelajaran dilakukan untuk mengetahui dampaknya terhadap tumbuhnya budaya pemanfaatan energi terbarukan.	Data hasil pengukuran kontribusi model, meliputi: hasil belajar, respon dan minat peserta, motivasi belajar dan kemampuan menjelaskan proposisi	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta/anggota komunitas belajar • Instruktur/narasumber, fasilitator • Pengamat
6. Analisis dan refleksi	Melakukan analisis, refleksi dan umpan balik terhadap proses implementasi model setiap tema pembelajaran;	Data hasil analisis dan refleksi terhadap proses penerapan model	Instruktur, peserta, nara sumber, tenaga pendamping
7. Mengukur efektifitas model pemberdayaan	Pengolahan data dan validasi/evaluasi oleh praktisi pembelajaran dan pemberdayaan masyarakat;	Rekomendasi dan perbaikan terhadap model	Praktisi/Konsultan PNPM LSM, dll
8. Perbaikan Model Pembelajaran	Perbaikan produk akhir model pembelajaran.	Dokumen Model Pembelajaran	Praktisi/Konsultan PNPM LSM, dll
9. Diseminasi hasil penelitian	Melakukan diseminasi penerapan model pembelajaran masyarakat dan merintis Program Desa Mandiri Energi bekerjasama dengan pemerintah terkait.	Melakukan diseminasi penerapan model pembelajaran masyarakat dan merintis Program Desa Mandiri Energi bekerjasama dengan pemerintah terkait.	Melakukan diseminasi penerapan model pembelajaran masyarakat dan merintis Program Desa Mandiri Energi

			bekerjasama dengan pemerintah terkait.
10. Publikasi di Jurnal Nasional Terakreditasi	Mengirim naskah jurnal untuk publikasi ilmiah terakreditasi nasional dan SCOPUS	Publikasi di Jurnal Terakreditasi/SCOPUS	-
11. Seminar Internasional Teknologi Pendidikan	Penyaji makalah pendamping pada Seminar Internasional Teknologi Pendidikan di Bali – Agustus 2016	Sertifikat dan Proceeding	-
12. Pengajuan HKI	Pengajuan HKI ke Kemenkumham	Sertifikat HKI	-

4.5 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.

4.6 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

5.1 Hasil Penelitian (Tahun Pertama, 2014)

5.1.1 Hasil observasi dan pengumpulan data

Telah dilakukan observasi dan pengumpulan data awal karakteristik masyarakat di daerah terpencil, potret kemiskinan dan masalah yang dihadapi, kondisi sosial ekonomi masyarakat, potensi sumberdaya energi terbarukan, teknologi tepat guna yang ada, pendidikan, pekerjaan, mata pencarian, pendapatan, keadaan sarana dan prasarana.

5.1.1.1 Karakteristik masyarakat di Desa Tulabolo

5.1.1.1.1 Aspek sosial ekonomi

Desa Tulabolo merupakan salah satu desa di Kecamatan Suwawa Timur, yang berada di tepi lembah sebelah Selatan Taman Nasional Dumoga Nani Wartabone, Kabupaten Bone Bolango. Luas wilayah desa mencapai ± 2000 m²; sebagian di antaranya merupakan dataran tinggi di lereng Gunung Tilong Kabila. Jarak tempuh ke ibukota kecamatan sekitar 5 Km, dengan lama waktu 15 menit menggunakan kendaraan bermotor. Fasilitas jalan yang menghubungkan ke desa ini masih sangat terbatas, harus menyeberang sungai atau menggunakan jembatan gantung. Jalan akses langsung belum terbuka.

Di desa ini terdapat 3 anak sungai, salah satunya digunakan sebagai sumberdaya energi aliran sungai untuk 15 dinamo PLTMH. Mayoritas penduduknya adalah petani, dengan lahan garapan perkebunan, sedangkan sebagiannya adalah pekerja tambang tradisional dan buruh musiman. Sarana listrik PLN di desa ini masih sangat terbatas, terutama hanya dinikmati oleh rumah penduduk yang dekat jalan akses. Di bagian pedalaman, desa ini dihubungkan oleh jalan “rabat beton” selebar 1,5 meter, sebagai jalan utama menuju desa yang lebih terisolasi “Pinogu” dan kawasan pertambangan rakyat; di bagian dalam dan kapasitas produksi dan potensi ekonomi masyarakat relatif rendah.

Jumlah penduduk 560 orang, sekitar 156 KK. Rata-rata penduduk berpendidikan SD sederajat (197 orang); dengan kapasitas produksi dan potensi ekonomi masyarakat yang relatif rendah. Penghasilan sebulannya relatif tidak mencapai satu juta rupiah.

Kepala rumah tangga mempunyai usaha tambahan dengan bekerja sebagai penambang tradisional, yang relatif memberi tambahan penghasilan lebih besar dibandingkan lainnya. Selain berkebun, mereka juga bekerja sebagai buruh bangunan, atau menjadi buruh angkut untuk membawa keperluan peralatan tambang dengan menggunakan sepeda motor yang dirakit khusus.

Desa Tulabolo mempunyai produk komoditas kelapa, coklat dan kemiri dan kopi, dan sebagian masyarakat dominan beternak ayam kampung. Produksi desa ini memiliki prospek yang bagus karena ditunjang oleh kondisi alam yang subur dan masih asli, tapi belum dijual dan dipasarkan secara baik karena akses jalan dan fasilitas listrik yang belum memadai.

Di desa ini, sejak tahun 2007 melalui Dana Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara pada Dinas Pertambangan dan Energi Pemerintah Daerah Kabupaten Bone Bolango, telah membangun lima belas unit dynamo PLTMH. Hingga kini, tersisa hanya satu dynamo yang masih beroperasi, menunggu mesin rusak dan akhirnya seluruh PLTMH menjadi tidak berfungsi lagi.

Adanya TTG PLTMH di Desa Tulabolo, telah membantu sebagian besar masyarakat desa tersebut untuk menikmati listrik. Masyarakat beramai-ramai membeli televisi, *speaker* dan barang elektronik lainnya. Masyarakat merasa senang, karena pada malam hari mereka dapat menikmati acara televisi atau memutar VCD.

Seiring dengan berjalannya waktu, fasilitas terkini TTG PLTMH keadaannya sungguh memprihatinkan; dari 15 dinamo yang berfungsi, kini tersisa hanya satu yang masih digunakan, dan kondisinya tidak dirawat dengan baik. Sebagian besar fasilitas yang ada sudah rusak, mesinnya sudah tidak ada lagi, rusak dan berkarat. Sementara kondisi perekonomian masyarakat relatif tidak ada yang berubah. Denyut perekonomian hanya terjadi di lokasi tambang rakyat, yang begitu rentan dengan konflik sosial, dan kriminalitas. Hasil penelusuran dan wawancara pada beberapa anggota masyarakat dan pemangku kepentingan, menunjukkan

bahwa (1) Induksi awal TTG-PLTMH sama sekali tidak melibatkan masyarakat; (2) PLTMH hanya digunakan sebagai sumber energi konsumtif; (3) Usaha-usaha menjaga pengelolaan keberlanjutan TTG PLTMH tidak pernah berkesinambungan; (4) Kegiatan pemberdayaan memanfaatkan TTG-PLTMH belum pernah dilakukan.

Menarik untuk dikemukakan bahwa ada masyarakat yang beranggapan bahwa mereka tidak perlu membayar iuran listrik, karena di samping merasa tidak mampu, juga karena berpandangan bahwa kehadiran TTG PLTMH adalah proyek yang sifatnya pemberian pemerintah; sehingga tidak diperlu ada iuran dan pemerintahlah yang wajib merawatnya.

Kesulitan hidup menjadi salah satu alasan di kalangan keluarga desa Tulabolo untuk mempekerjakan anak-anak membantu orang tua mencari nafkah dalam usia dini. Ini sudah menjadi hal yang biasa, sehingga rata-rata anak usia sekolah di Tulabolo tidak sempat menyelesaikan pendidikan hingga jenjang yang tertinggi di desanya.

Berbeda dengan keluarga yang menjadi pegawai negeri sipil, hidupnya relatif berkecukupan; kehidupan dan kondisi ekonomi keluarga petani perkebunan serba pas-pasan dan bahkan relatif miskin. Dengan kondisi fasilitas jalan akses yang terbatas, dan sarana listrik yang belum lengkap, relatif sulit berharap keluarga petani perkebunan bisa memperoleh penghasilan yang memadai, apalagi penghasilan itu untuk kepentingan menabung.

Jauh sebelum Kabupaten Bone Bolango menjadi daerah yang otonom (2006), masyarakat yang hidup di sekitar kaki Gunung Tilongkabila atau yang berada di tepi lembah Taman Nasional Bogani Nani Wartabone, sebagian besar hidupnya bekerja sebagai buruh tambang rakyat. Bagi masyarakat Tulabolo, seolah tidak ada pilihan pekerjaan sampingan lain selain di pertambangan. Akibatnya, pada saat-saat tertentu di desa ini kelihatan sangat sunyi dan sepi. Walaupun siang hari, masyarakat lebih banyak berada di areal tambang rakyat, yang terletak berkilometer jaraknya di dalam hutan.

Dapat diperkirakan kehidupan keseharian keluarga petani atau pekerja tambang di desa ini menjadi tidak menentu, sementara kebutuhan sehari-hari terus melambung tak terkendali. Jika selama ini banyak kajian menyatakan, bahwa petani

pada umumnya merupakan kelompok masyarakat yang tergolong paling miskin (Mubyarto, 1984), maka keluarga petani atau pekerja/buruh tambang tradisional boleh jadi adalah lapisan yang lebih miskin lagi. Mereka adalah korban pertama yang paling menderita dan mengalami marginalisasi akibat proses modernisasi pembangunan dan tekanan krisis, serta tiadanya upaya secara sengaja dan terprogram dalam mengembangkan sumberdaya manusia di wilayah ini.

Tekanan hidup makin bertambah seiring dengan situasi ekonomi yang berdampak pada naiknya harga BBM, menyebabkan kondisi ekonomi masyarakat cenderung memburuk, dan atau sekurang-kurangnya tetap miskin seperti yang sudah-sudah. Masyarakat seolah menjadi tidak berdaya dengan keadaan hidupnya; beban hidup yang tinggi, produksi pertanian/perkebunan yang terbatas, dan tidak memiliki pendapatan lain selain pekerja tambang, buruh lepas (musiman); sehingga kondisi ekonominya dapat dikatakan paling miskin. Dikatakan tidak berdaya karena mereka rawan menjadi korban eksploitasi para tengkulak dan pengijon. Walau masyarakat mengakui ada bantuan langsung tunai (BLT) yang diterima, tetapi itu tidaklah ada artinya, untuk menopang kehidupan ekonomi mereka. Bahkan, seringkali, pemberian BLT itu, menjadi bulan-bulanan para rentenir yang mengutangkan uang atau barang.

Dikatakan miskin, karena per bulan penghasilan sekeluarga di bawah pendapatan yang seharusnya diperoleh rata-rata penduduk yang capaian ekonomi memadai atau setara dengan Rp. 1 Juta per-bulan. Dengan jumlah anak rata-rata lebih dari 2-3 orang, pendapatan dengan jumlah tersebut relatif sulit untuk menghidupi keluarga secara layak.

Secara keseluruhan kondisi sosial ekonomi masyarakat di Desa Tulabola, adalah: (1) merupakan masyarakat miskin dengan pendapatan di bawah rata-rata pendapatan keluarga yang seharusnya (lebih dari Rp. 1 Juta/bln); (2) pekerjaan petani kebun dengan komoditas palawija (coklat, bawang, cabe, dll), hasilnya pertanian dijual di pasar tradisional terdekat; (3) umumnya mereka berpendidikan tidak selesai jenjang SD; (4) tidak memiliki ketrampilan dan usaha produktif yang lain; (5) pekerjaan selain bertani adalah pekerja tambang tradisional dengan resiko hidup yang tinggi, atau buruh musiman yang mengerjakan proyek-proyek di daerah

lain; (6) akses jalan masuk ke desa ini hanya melalui jembatan gantung dan rakit bamboo; (7) Sarana belajar masyarakat belum pernah diusahakan; (8) Fasilitator pemberdayaan sama sekali belum tertarik mengembangkan potensi daerah ini.

5.1.1.1.2 Aspek Sosial Budaya

Aspek sosial budaya yang ada pada masyarakat di Desa Tulabolo terutama terkait dengan kearifan lokal dalam hal menunjang proses produktif masyarakat rekatif belum diperhatikan dengan baik. Lembaga masyarakat cenderung belum berfungsi optimal sebagai wadah memperbaiki tata kelola hubungan sosial kemasyarakatan. Aktifitas rutin yang tampak adalah penyelenggaraan pemerintahan dan kegiatan sosial keagamaan lainnya.

5.1.1.1.3 Aspek Ekologis

Dilihat dari aspek ekologis, Desa Tulabolo yang terletak di kaki Gunung Tilongkabila dan Taman Nasional Bogani Nani Wartabone Kabupaten Bone Bolango, merupakan kawasan yang subur dan kaya akan sumberdaya energi terbarukan. Bahkan, di bagian dalam kawasan taman nasional tersebut, dengan jarak tempuh masuk ke dalam hutan sekitar 20 Km berkembang tambang-tambang rakyat, yang mendatangkan kesejahteraan bagi kalangan pemilik modal. Para penambang umumnya berasal dari masyarakat di sekitar kawasan taman nasional, termasuk penduduk desa Tulabolo.

Hanya satu akses jalan masuk ke Desa Tulabolo ini melalui jembatan gantung (penyeberangan) yang hanya dapat dilalui dengan jalan kaki. Sepeda motor diseberangkan dengan rakit bambu, membelah Sungai Bone. Jalan di desa belum diaspal, masih merupakan pengerasan dengan bahan beton, selebar 1,5 meter.

Kawasan di sekitar lingkungan desa, di samping merupakan pemukiman dan lahan perkebunan penduduk juga areal hutan lindung yang masih asri, dengan tiga buah anak sungai yang menuju sungai Bone. Tiga anak sungai berasal dari mata air di gunung Tilongkabila dengan ketinggian relatif yang dapat dimanfaatkan sebagai energi aliran sungai.

Aspek lingkungan di wilayah Tulabolo masih belum tersentuh oleh pembangunan modern, tetapi di bagian hulu sungai sebagian besar telah relatif rusak oleh adanya pertambangan rakyat dan beberapa perusahaan yang bergerak dalam bidang pertambangan. Konflik antara penduduk sering terjadi, terutama perebutan areal/lahan pertambangan dan beberapa kali dengan pihak perusahaan.

Wilayah kawasan Desa Tulabolo mempunyai potensi yang cukup untuk pengembangan pemanfaatan energi terbarukan aliran sungai. Sayangnya upaya pemanfaatan ini tidak dibarengi dengan kegiatan pemberdayaan sehingga masyarakat penerima manfaat TTG-PLTMH hanya menggunakan energi ini sebagai konsumsi, bahkan tidak terorganisir dengan baik mengembangkannya untuk menunjang produktifitas ekonomi lainnya.

5.1.2 Perencanaan

5.1.2.1 Permasalahan pemanfaatan sumberdaya energi di Desa Tulabolo - Suwawa Timur

Permasalahan mendasar yang teridentifikasi terkait dengan implementasi TTG PLTMH di Desa Tulabolo, sebagai berikut:

- (a) Sejak dibangun tahun 2007, induksi TTG-PLTMH di desa Tulabolo belum pernah melibatkan masyarakat secara langsung; Alih pengetahuan dan TTG yang diindukasikan di desa, tidak pernah dilakukan baik melalui program pemerintah maupun swadaya masyarakat. Saat ini kebutuhan listrik sebagian besar masyarakat tidak dapat dipenuhi lagi, karena dari 15 dinamo yang ada, hanya tersisa 1 dinamo PLTMH masih berfungsi dengan baik.
- (b) Akses penghubung ke Desa Tulabolo relatif sulit, hanya melalui jembatan gantung selebar 1,5 meter; dan dengan cara menyeberang sungai menggunakan rakit bambu. Sarana penghubung yang terbatas untuk masuk ke desa ini, menyebabkan kondisi di desa ini relatif sulit dan terisolir. Denyut pembangunan relatif lebih lambat dibandingkan desa di sekitarnya
- (c) Lembaga masyarakat desa, umumnya belum berfungsi sebagaimana mestinya, sehingga fungsi-fungsi pemberdayaan yang ditunjang oleh induksi TTG PLTMH belum berjalan.

- (d) Induksi TTG-PLTMH di Desa Tulabolo dianggap oleh masyarakat sebagai “proyek” pemberian pemerintah, dan karena itu tidak ada kewajiban bagi mereka untuk membayar iurannya. Masyarakat merasa tidak memiliki tanggung jawab untuk melestarikannya; akibatnya sebagian besar alat-alat dan sarana produk TTG-PLTMH sudah rusak dan hilang.
- (e) Desa Tulobolo tepat berada di tepi Taman Nasional, sehingga hanya satu jalan desa yang menghubungkan antar dusun, yaitu jalan desa “rabat beton” selebar 1,5 meter. Jalan ini membelah hutan menuju perkampungan terisolasi lainnya, yaitu Kecamatan Pinogu, dan areal pertambangan rakyat.
- (f) Selain bekerja sebagai petani, sebagian masyarakat bekerja sebagai buruh tambang rakyat, yang rentan dengan kemiskinan dan keterbelakangan. Pendidikan umumnya tidak tamat sekolah dasar, dengan penghasilan tidak tetap di bawah satu juta rupiah.

5.1.2.2 Rencana kebutuhan belajar masyarakat dalam memanfaatkan sumberdaya energi terbarukan di Desa Tulabolo

Hasil wawancara terhadap masyarakat penerima manfaat TTG-PLTMH di Tulabolo menunjukkan bahwa masyarakat ini tidak memiliki pengetahuan tentang bagaimana mengelola, memperbaiki dan memanfaatkan TTG PLTMH yang ada di desanya, untuk pemenuhan kebutuhan energi maupun untuk kepentingan produktif lainnya.

Dimungkinkan untuk dapat memiliki keberdayaan dalam mengelola dan memanfaatkan TTG-PLTMH, maka masyarakat ini membutuhkan peningkatan kemampuan, wawasan, dan ketrampilan dalam hal: 1) pemahaman tentang sumberdaya energi terbarukan; 2) prinsip dasar mekanisme kerja TTG-PLTMH; 3) mekanisme perawatan PLTMH; 4) keberlanjutan PLTMH; 5) pengelolaan TTG-PLTMH untuk kebutuhan listrik masyarakat; 6) derivasi produktifitas PLTMH; 7) pengembangan ekonomi produktif berbasis TTG-PLTMH.

5.1.2.3 Rencana sasaran dan program pembelajaran masyarakat dalam memanfaatkan sumberdaya energi terbarukan di Desa Tulabolo

Didasarkan pada permasalahan TTG PLTMH di Desa Tulabolo, maka masyarakat perlu didorong dan dibantu agar memperoleh pengetahuan/ketrampilan, sehingga dapat percaya diri mengembangkan usaha melakukan perubahan menuju keberdayaan yang sukses. Dorongan dan bantuan yang diberikan relatif terprogram melalui model pembelajaran, yang mencakup 5 (lima) hal pokok, yaitu: (1) pemanfaatan sumberdaya energi terbarukan air sungai; (2) teknologi yang dapat digunakan untuk memanfaatkan sumberdaya air sungai; (3) sistem pemeliharaan sumberdaya energi terbarukan aliran sungai; (4) sistem pengelolaan keberlanjutan sumberdaya air; dan (5) pengetahuan tentang derivasi produktifitas yang menggunakan sumberdaya energi terbarukan.

5.1.2.4 Menyusun rancangan produk awal model pembelajaran

5.1.2.4.1 Penyusunan urutan kegiatan belajar

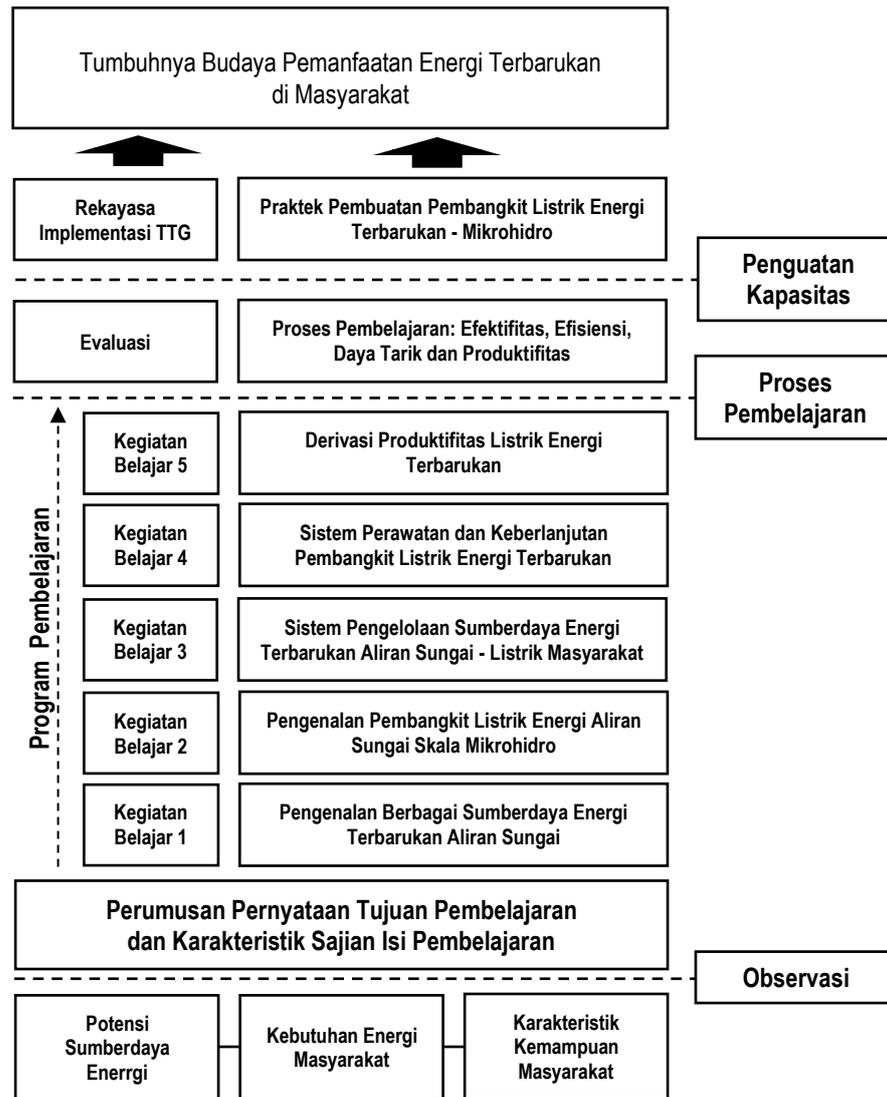
Urutan kegiatan belajar disajikan dalam bentuk kegiatan belajar secara terprogram dengan berbasis tema pembelajaran, meliputi tema 1 sampai dengan 5. Kegiatan belajar dilakukan secara klasikal, teori dan praktek, dengan bentuk pemberdayaan, sebagaimana disajikan pada Gambar 5.1

5.1.2.4.2 Penyusunan rencana kegiatan pembelajaran

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

- (a) *audiens*. Subyek belajar yang akan menggunakan model pembelajaran ini adalah masyarakat yang berbeda kapasitas pengetahuan dan ketrampilannya;
- (b) kompetensi dan indikator capaian. Setiap kegiatan belajar, selalu ditujukan agar subyek belajar memiliki kompetensi dan indikator capaian yang telah ditetapkan.

(c) 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;



Gambar 5.1. Alur Kegiatan Belajar Pengembangan Model Pembelajaran

(d) 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;

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

5.1.2.4.3 Penyusunan 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.

5.1.3 Penyusunan desain (rancangan) produk Awal

Penyusunan desain 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 (laporan, karya) dengan pengamatan secara kontinu terhadap setiap kemajuan belajar yang terjadi.

f. *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.

5.1.4 Validasi Ahli dan evaluasi rancangan

Pada tahap uji coba awal ini, desain 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.

5.1.4.1 Validasi dan evaluasi 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:

- (a) rumusan kompetensi dan indikator pembelajaran lebih diarahkan kepada peningkatan ketrampilan dalam mengelola sumberdaya energi terbarukan, yang bersifat lebih praktis dan dapat secara langsung dilakukan;
- (b) penyesuaian kompetensi ini mempertimbangkan kultur dan karakteristik masyarakat, terutama terkait dengan aspek kegiatan pembelajaran, sehingga berdampak terhadap perubahan pola pikir dan perilaku;
- (c) 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.
- (d) khusus untuk rumusan kompetensi pada tema pembelajaran yang kelima diharapkan lebih spesifik pada rintisan satu unit usaha produktif saja;

5.1.4.2 Validasi dan evaluasi 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.

5.1.4.3 Validasi dan evaluasi 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.

5.1.5 Perbaikan rancangan menjadi produk awal model pembelajaran didasarkan pada hasil penilaian tenaga ahli/pakar/teman sejawat

Berdasarkan komentar dari akar 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.

5.1.6 Pelaksanaan uji coba terbatas

Uji coba terbatas 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.

5.1.7 Perbaikan produk model pembelajaran didasarkan pada hasil uji coba terbatas

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.

5.2 Hasil Penelitian (Penelitian Tahun Kedua, 2015)

Penelitian tahun kedua (2015), melanjutkan tahapan penelitian yang dicapai tahun 2014, yaitu melakukan ujicoba lapangan produk model pembelajaran/pelatihan.

Sasaran uji coba yang dipilih adalah masyarakat di Desa Mongiilo Kecamatan Bulango Ulu Kabupaten Bone Bolango. Karena adanya perubahan lokasi 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.

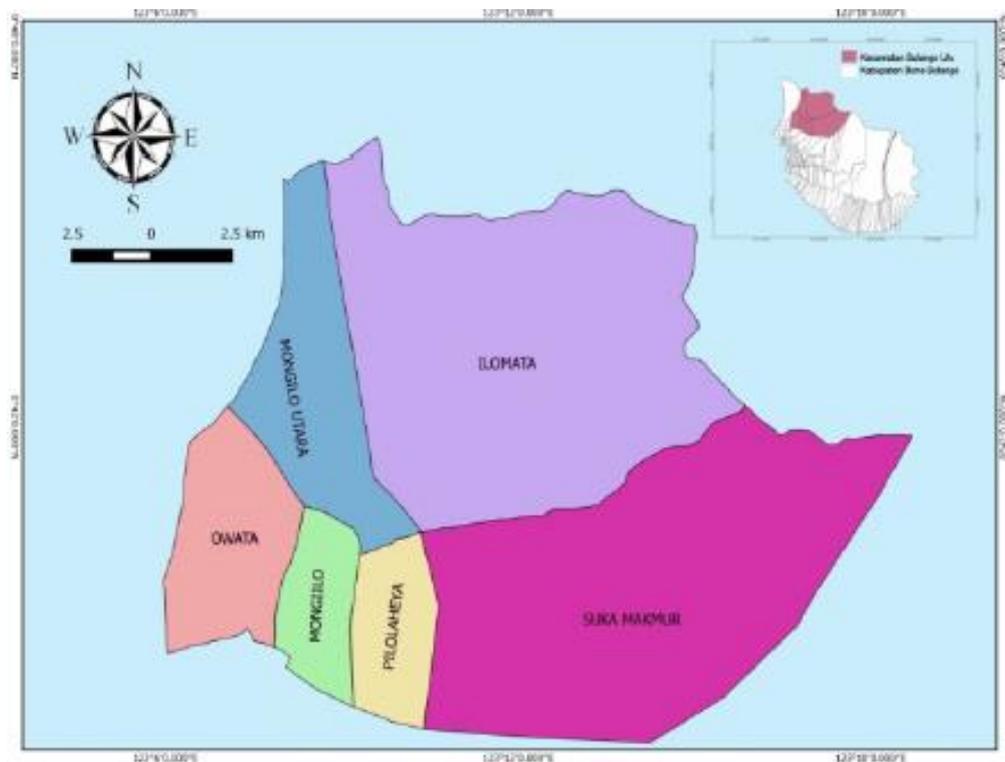
5.2.1 Hasil observasi dan pengumpulan data di Desa Mongiilo

5.2.1.1 Gambaran umum situasi dan kondisi obyektif Desa Mongiilo Kecamatan Bulango Ulu Kabupaten Bone Bolango sebagai lokasi/wilayah pelaksanaan uji coba lapangan secara terbatas 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 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 ± 2 M), kemiringan $\pm 45^0$ 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 ± 25 Km. Mata pencaharian penduduk umumnya adalah petani kebun, dengan hasil utama gula aren, jagung, sebagian kakao dan kemiri.



Gambar 5.2. Peta Desa Mongiilo Kecamatan Bulango Ulu (Buku Statistik Daerah Kecamatan Bulango Ulu tahun 2016)

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 Monggiilo, 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 produktifnya 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 walaupun 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).

5.2.1.2 Deskripsi program prioritas Pemerintah Kabupaten Bone Bolango dalam RPJMD (2010-2015) sebagai rencana strtegis 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:

(1) 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;

(2) 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 kondusif; (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.

- (3) 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.

5.2.1.3 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.

5.2.1.4 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 dilereng 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 mahal 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.

5.2.1.5 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 mengoptimalisasi pemanfaatan sumberdaya energi terbarukan; melalui penerapan konsep pemberdayaan: “mempelajari untuk memberdayakan masyarakat”.

Beberapa aspek kewilayahan yang menjadi sumber persoalan prioritas untuk dapat ditindaklanjuti dengan cara mempelajari 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.

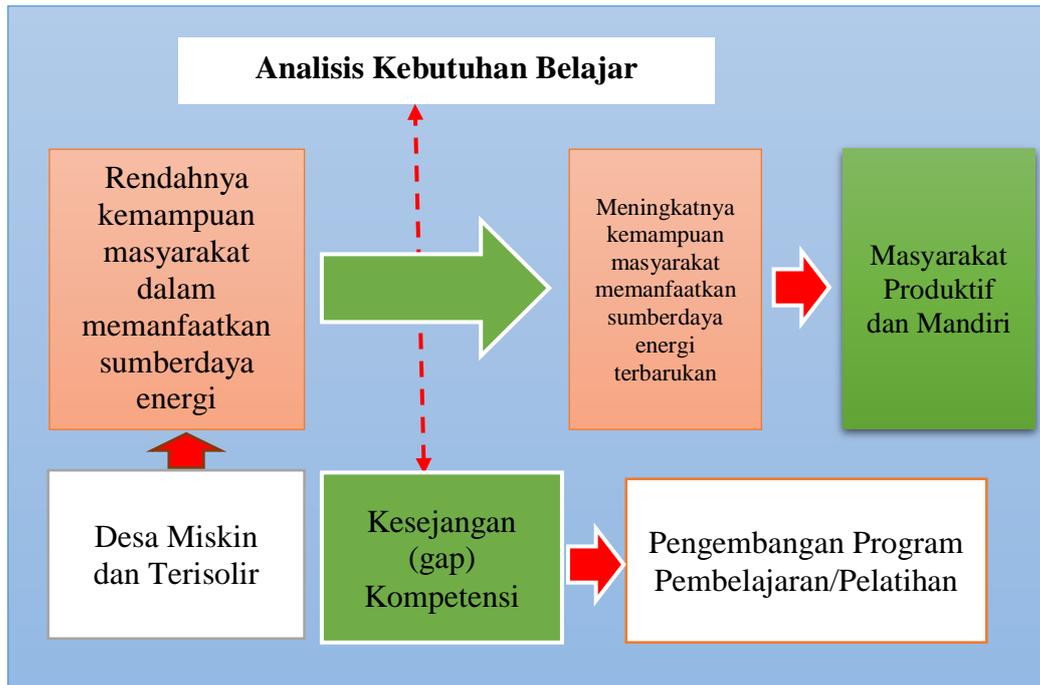
5.2.2 Perencanaan, pembuatan desain, validasi dan evaluasi produk awal model pembelajaran

5.2.2.1 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 seperti pada Gambar 5.3.

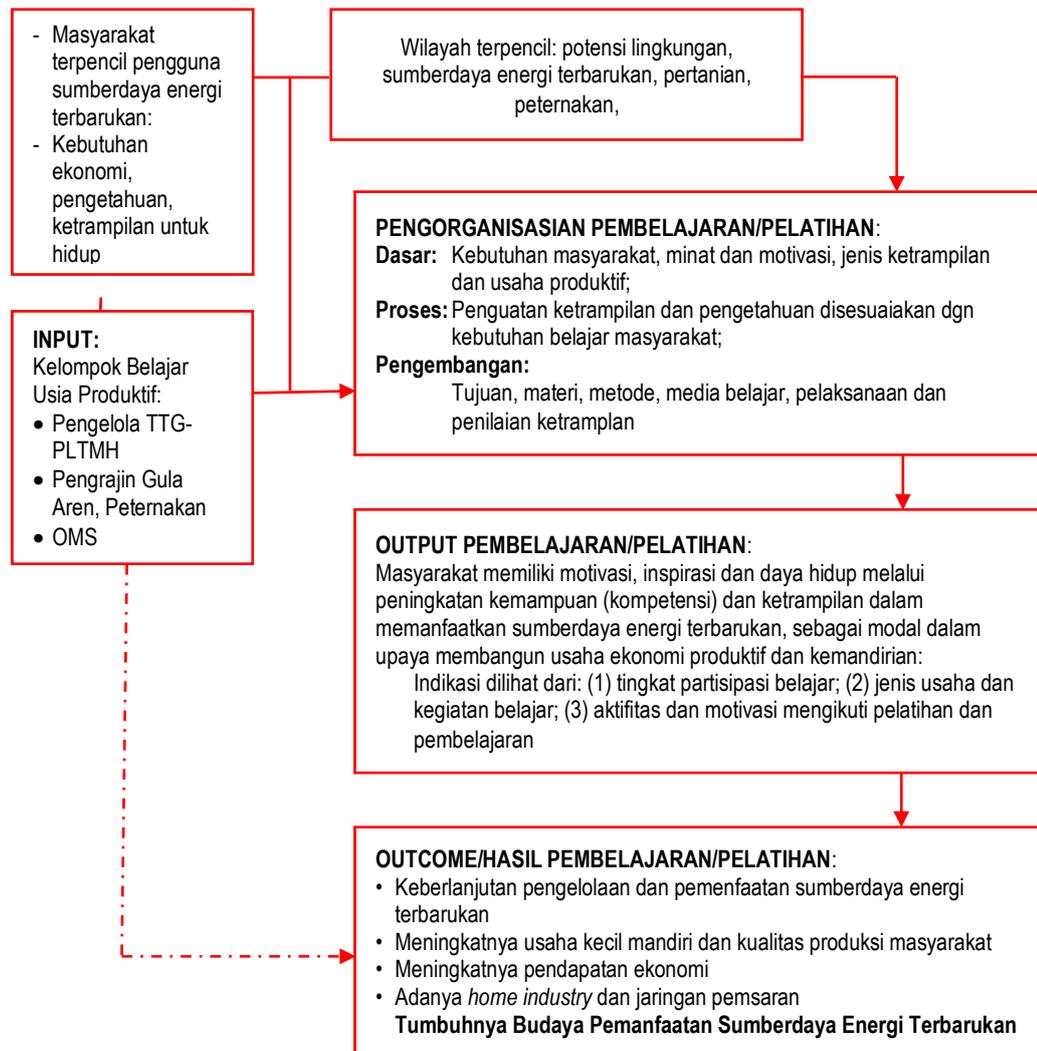


Gambar 5.3 Kesenjangan Kompetensi Masyarakat berdasarkan Analisis Kebutuhan Belajar

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;



Gambar 5.4 Model Konseptual Pembelajaran/Pelatihan Berbasis Penguatan Ketrampilan dan Usaha Produktif untuk Menumbuhkan Budaya Pemanfaatan Energi Terbarukan (Diadaptasi dari Sembada, 2004)

- 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 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.

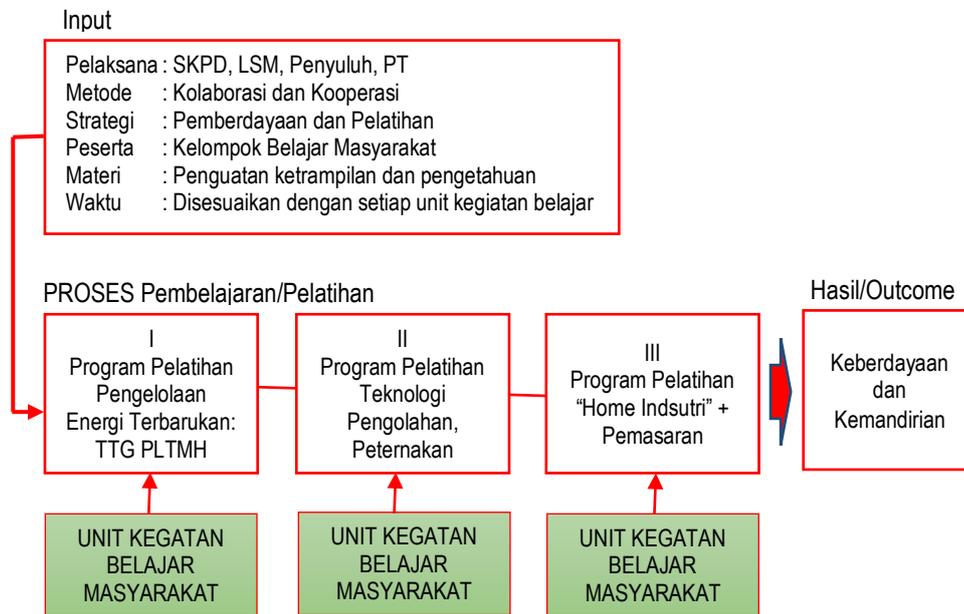
5.2.2.2 Pengembangan disain instruksional model pembelajaran/pelatihan berbasis penguatan ketrampilan dan usaha ekonomi produktif untuk menumbuhkan budaya pemanfaatan energi terbarukan

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 5.5.

Dari Gambar 5.5 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.



Gambar 5.5 Alur Pelaksanaan Pembelajaran/Pelatihan Berbasis Penguatan Ketrampilan dan Usaha Produktif untuk Menumbuhkan Budaya Pemanfaatan Energi Terbarukan

5.2.3 Deskripsi hasil uji coba lapangan 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.

5.2.3.1 Tahapan persiapan 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

5.2.3.2 Pelaksanaan uji coba lapangan model pembelajaran

Uji coba lapangan 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 mendekati 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.

Keenam, kegiatan penguatan aksi

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.

5.2.3.3 Tahapan analisis dan refleksi

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 dilaksanakna, 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 jadwal kegiatan uji coba, instruktur/ narasumber berhadap agar kesiapan prasarana kegiatan dapat disiapkan sehari sebelum kegiatan agar waktu pelaksanaan berjalan optimal.

5.3 Hasil Penelitian Tahun Ketiga (2016)

Penelitian tahun ketiga, bertujuan untuk mengukur efektifitas model pembelajaran/pelatihan dalam rangka menumbuhkan budaya pemanfaatan energi terbarukan, yang meliputi aspek:

- (1) Keterterimaan model pembelajaran oleh masyarakat yang telah dilakukan melalui *focus discussion group (FGD)*.
- (2) Kelayakan model pembelajaran oleh *stakeholders* yang telah dilakukan melalui *focus discussion group (FGD)* melibatkan para ahli/pakar.
- (3) Kepraktisan model pembelajaran oleh tenaga penyuluh melalui lokakarya implementasi penguatan kapasitas pedagogik penyuluh untuk memberdayakan masyarakat di daerah terpencil.

5.3.1 Tanggapan masyarakat terhadap produk model pembelajaran/pelatihan untuk memberdayakan masyarakat

Masyarakat Mongiilo pada umumnya berpendidikan rata-rata setara sekolah dasar. Faktor ini menjadi penentu aspek keterimaan dan kepraktisan model dalam penerapannya. Beberapa aspek yang dianggap efektif terkait dengan penerapan model ini adalah:

- (a) Rata-rata masyarakat memiliki ekspektasi tinggi terkait dengan harapan hidupnya. Dampak implementasi model melalui penggunaan tayangan video, gambar dan contoh-contoh factual, cenderung memberi perspektif baru, bahwa masyarakat dapat memperjuangkan peningkatan kesejahteraan hidupnya. Setidaknya harapan itu, dikuatkan oleh rencana bersama memperbaiki fasilitas PLTMH yang telah rusak sebagian diterjang banjir.
- (b) Rata-rata masyarakat memiliki motivasi tinggi untuk mengikuti pembelajaran, sekalipun memiliki keterbatasan dalam membaca dan menulis, sebagaimana ditunjukkan oleh Gambar 5.6



Gambar 5.6 Aktifitas Pembelajaran untuk Memberdayakan Masyarakat dalam rangka Pengukuran Efektifitas Model

- (c) Berdasarkan hasil validasi dari praktisi penyuluh pertanian, diperoleh masukan bahwa membelajarkan masyarakat harus disertai dengan bukti-bukti yang menunjukkan manfaat langsung. Maksudnya, masyarakat akan belajar dengan sendirinya apabila proses belajar yang diikutinya berdampak langsung terhadap peningkatan kesejahteraannya. Model ini mempraktikkan tentang bagaimana masyarakat dapat memperoleh manfaat secara langsung dari apa yang dipelajarinya; seperti pada penentuan daya dan energi.

5.3.2 Tanggapan pemangku kepentingan (dinas/SKPD) di Bone Bolango terhadap produk model pembelajaran/pelatihan untuk memberdayakan masyarakat

Beberapa pemangku kepentingan menjelaskan bahwa pemanfaatan sumberdaya di Mongiilo Bone Bolango memang ditujukan untuk memenuhi kebutuhan penerangan listrik masyarakat, dan belum untuk kepentingan produksi rumah tangga. Bila masyarakat menggunakan *genset* per hari menghabiskan tiga

liter minyak tanah, senilai Rp. 21.000/hari. PLTMH mampu mensuplai listrik 450 Watt untuk 180 RT dengan dibebani iuran rata-rata Rp. 5000-10.000.

Guna membantu meringankan beban hidup masyarakat, pemerintah mengembangkan gula aren dan *bioethanol*. Persoalannya memang terdapat pada kapasitas masyarakat yang tergolong rendah. Hal ini yang menyebabkan sejumlah program pelatihan dan pendampingan masyarakat belum mendapatkan hasil.

Beberapa kendala yang ditemui terkait dengan pendampingan dan pembelajaran masyarakat adalah: (1) teknologi yang dilatihkan pada masyarakat sulit dipelajari dan dianggap membosankan; (2) secara ekonomi, teknologi itu terlalu mahal dan tidak menguntungkan; (3) secara teknis, teknologi itu sulit diadopsi oleh masyarakat; dan (4) secara budaya, relatif dirasakan kurang keterkaitannya dengan kultur budaya masyarakat.



Gambar 5.7 Suasana FGD/Diseminasi Penerapan Model Pembelajaran/Pelatihan untuk Memberdayakan Masyarakat melibatkan SKPD dan Ahli

5.3.3 Tanggapan para penyuluh di Bone Bolango terhadap produk model pembelajaran/pelatihan untuk memberdayakan masyarakat

Berbeda dengan pemangku kepentingan (dinas/SKPD), beberapa penyuluh memandang bahwa kesulitan hidup masyarakat di Mongiilo dalam mengelola keberlanjutan pemanfaatan sumberdaya energi terbarukan, karena:

- (1) kesulitan dalam menggunakan bahasa pengantar dalam melakukan proses pembelajaran/pendampingan;
- (2) program pemberdayaan yang direncanakan seringkali tidak sejalan dengan program pemerintah;
- (3) metode dan strategi penyuluhan membutuhkan biaya dan fasilitas yang memadai;
- (4) dukungan dari pemerintah seringkali tidak konsisten.



Gambar 5.8 Suasana FGD/Diseminasi Penerapan Model Pembelajaran/Pelatihan untuk Memberdayakan Masyarakat melibatkan Penyuluh di Bone Bolango

Beberapa kesimpulan terkait dengan pandangan penyuluh terhadap penerapan dan efektifitas model, sebagai berikut:

- (a) Peta masalah: Penyuluh tentunya memiliki wilayah kerja, yang meliputi potensi sumberdaya alam dan sumberdaya manusia. Penyuluh merupakan

katalisator atau ujung tombak yang dapat mengoptimalkan pemanfaatan potensi dimaksud, namun harus berhadapan dengan persoalan lain, seperti: kepemilikan tanah, tapal batas, benih yang kurang tersedia, berbenturan dengan target pemerintah, pengembangan kawasan pemukiman dan galian C, pendidikan petani yang rendah, kurangnya modal usaha.

- (b) Solusi yang ditawarkan adalah optimalisasi penyuluhan dengan metode audiovisual, karena dapat mengubah perilaku petani lebih efektif.
- (c) Adanya fokus produksi agar terarah dan berhasil guna;
- (d) Perlu adanya intervensi pasar oleh pemerintah untuk menjamin kestabilan harga;
- (e) Gorontalo perlu adanya perbanyakkan “plasma nuftah”.
- (f) Pengelolaan dan pembangunan pertanian model swakelola.
- (g) Sistem pemberdayaan yang perlu dikembangkan adalah model perencanaan yang dirumuskan oleh petani, melaksanakan dan mengevaluasi.

5.4 Produk 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.

5.4.1 Sintakmatik

Dalam prosesnya, model pembelajaran untuk memberdayakan masyarakat mengelola keberlanjutan pemanfaatan sumberdaya energi terbarukan ini memiliki sintakmatik dengan 6 (enam) fase kegiatan pembelajaran, yaitu:

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

Pada fase 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) Fase mengajukan pertanyaan atau penugasan;

Pada fase ini instruktur dapat mengajukan pertanyaan untuk memancing ingin tahu peserta didik, atau mendekati analogi sajian dengan realitas masalah yang dipelajari, atau membandingkan berbagai masalah yang dipelajari dengan realitas lain dalam konteks yang sama; dan 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.

c) Fase 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 5.1

Tahapan Kegiatan Pembelajaran Model Pembelajaran untuk PEMBERDAYAAN MASYARAKAT

Kegiatan Pembelajaran	Kegiatan Instruktur/Pelatih/Pendidik	Kegiatan Peserta Didik
Fase 1: Menyajikan Contoh/Fakta	<ul style="list-style-type: none"> Menyajikan contoh/fakta Menyampaikan pertanyaan kemungkinan contoh masalah yang dihadapi 	<ul style="list-style-type: none"> Mengamati/membandingkan contoh/fakta Menanyakan/memperjelas masalah terkait dengan konteks yg dipelajari
Fase 2: Mengajukan pertanyaan sebagai penugasan	<ul style="list-style-type: none"> Mengajukan pertanyaan untuk memancing ingin tahu Bertanya untuk mendekati 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Menjawab/klarifikasi Mengamati dan menyimak Mendiskusikan Perumusan penyelesaian masalah Studi lapangan/observasi Praktek

	<ul style="list-style-type: none"> • Penugasan peserta ke lapangan sebaiknya setelah penetapan masalah yang perlu diselesaikan; dan rumusan langkah-langkah penyelesaiannya. • Menugaskan penyelesaian melalui Lembar 	
Fase 3: Diskusi dan pengumpulan data	<ul style="list-style-type: none"> • Mendampingi diskusi • Pengajuan bukti-bukti baru • Pendampingan dalam merumuskan hasil penyelesaian masalah 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan secara kelompok hasil pelaksanaan studi lapangan • Perumusan hasil penyelesaian masalah • Perumusan kerangka kerja lapangan/observasi
Fase 4: Menyimpulkan	<ul style="list-style-type: none"> • Pendampingan dalam menyiapkan rumusan kesimpulan 	<ul style="list-style-type: none"> • Menyimpulkan berdasarkan hasil pengamatan, studi lapangan.
Fase 5: Menyampaikan dan presentase	<ul style="list-style-type: none"> • Pendampingan dalam penyajian rumusan kesimpulan 	<ul style="list-style-type: none"> • Menyajikan dan mempresentasikan hasil kerja kelompok.
Fase 6: Refleksi dan penguatan	<ul style="list-style-type: none"> • Pendampingan dalam merefleksikan hasil belajar yang dicapai dan merumuskan tindakan aksi belajar selanjutnya. 	<ul style="list-style-type: none"> • Merefleksikan hasil belajar yang dicapai dan merumuskan tindakan aksi belajar selanjutnya.

5.4.2 Sistem Sosial

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.
- ❑ Menguatkan secara proporsional kemajuan belajar yang dicapai dan kemampuan menyusun rencana aksi belajar berikutnya.

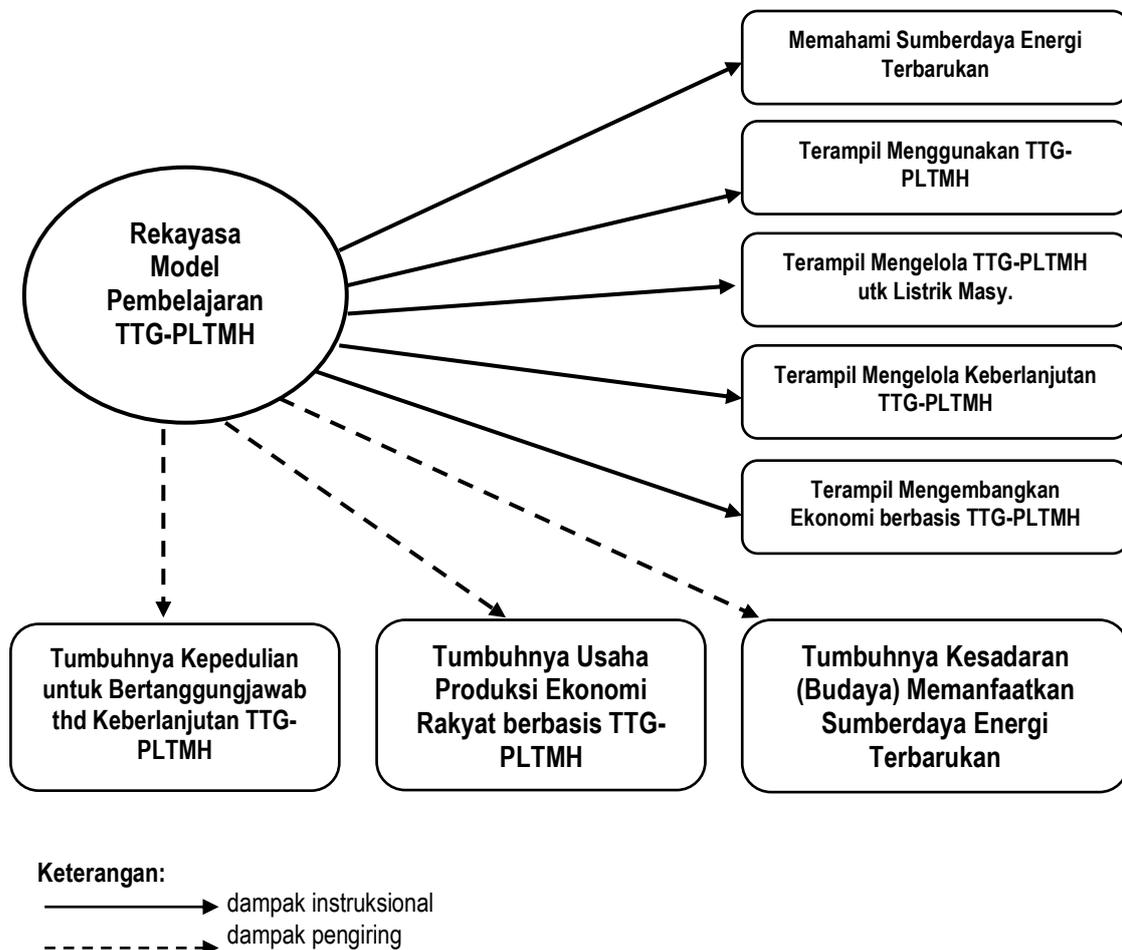
5.4.3 Sistem Pendukung

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.

5.4.4 Dampak Instruksional dan Pengiring

Dampak instruksional dan dampak pengiring yang akan dihasilkan melalui penerapan model pembelajaran rekayasa implementasi TTG ini, disajikan seperti pada Gambar 5.8.



Gambar 5.9 Dampak Instruksional dan Pengiring Model Pembelajaran Rekayasa TTG - PLTMH

5.4.5. Struktur dan Muatan Kurikulum Pembelajaran

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

5.4.5.1 Struktur Kurikulum

Untuk mendalami konteks capaian penerapan model pembelajaran dalam mengembangkan proses membelajarkan masyarakat tentang rekayasa 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.

1) 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.

2) *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.

3) *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:

(a) **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

(b) 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

(c) 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

(d) Sistem Pengelolaan Keberlanjutan Teknologi Tepat Guna - Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (TTG-PLTMH) 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

(e) **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

5.4.5.2 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:
- 14.2 Terampil mendeskripsikan cara beternak ayam;
 - 14.3 Terampil merintis usaha peternakan ayam;
 - 14.4 Terampil mengembangkan jaringan pasar ternak ayam;
 - 14.5 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.

Tabel. 5.2 Struktur dan Muatan Kurikulum Model Pembelajaran 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: <ul style="list-style-type: none"> 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: <ul style="list-style-type: none"> Apa perbedaan kedua jenis kehidupan masyarakat yang baru diamatinya; Apa manfaat sumberdaya bagi mereka? Diskusi/pengumpulan data <ul style="list-style-type: none"> Menyimak dan membaca Mengajukan bukti-bukti Menyimpulkan <ul style="list-style-type: none"> Menyimpulkan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; Menyampaikan/presentase <ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; Penguatan dan Refleksi <ul style="list-style-type: none"> Menguatkan kesimpulan dan contoh-contoh konteks yang sama yang ada di masyarakat. 	Observasi <ul style="list-style-type: none"> Sikap saat diskusi dan presentasi dengan lembar pengamatan Portofolio <ul style="list-style-type: none"> Laporan pengamatan 	1 minggu x 3 jam	<ul style="list-style-type: none"> Lembar Kerja Literatur lainnya
		1.2. Mampu memahami potensi dan lingkungan sumberdaya energi terbarukan aliran sungai, untuk menunjang kebutuhan energi listrik	1. Potensi sumberdaya energi terbarukan aliran sungai 2. Lingkungan sumberdaya energi aliran sungai 3. Pemanfaatan sumberdaya energi aliran sungai	1. Mendeskripsikan potensi sumberdaya energi terbarukan aliran sungai 2. Mendeskripsikan manfaat sumberdaya energi terbarukan aliran sungai	Menyajikan contoh/fakta: <ul style="list-style-type: none"> 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: <ul style="list-style-type: none"> Potensi sumberdaya alam apa saja yang ada di lingkungannya yang dapat berguna untuk hidupnya? Diskusi/penyelesaian masalah <ul style="list-style-type: none"> Menyimak dan membaca Mengajukan bukti-bukti Menyimpulkan <ul style="list-style-type: none"> Menyimpulkan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; Menyampaikan hasil kerja	Observasi <ul style="list-style-type: none"> Sikap saat diskusi dan presentasi dengan lembar pengamatan Portofolio <ul style="list-style-type: none"> Laporan pengamatan 	1 minggu x 3 jam	<ul style="list-style-type: none"> Lembar Kerja Literatur lainnya

					<ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; Penguatan dan refleksi <ul style="list-style-type: none"> Menguatkan kesimpulan dan contoh-contoh konteks yang sama yang ada di masyarakat. 			
2	Teknologi Tepat Guna Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro- PLTMH	2.1 Mampu memahami peran dan fungsi TTG Pembangkit Listrik Tenaga Air Sungai Mikro Hidro	<ol style="list-style-type: none"> Peran teknologi tepat guna bagi masyarakat Pembangkit Listrik Tenaga Air Mikro Hidro; Prinsip Kerja Mikro Hidro 	<ol style="list-style-type: none"> Terampil menunjukkan peran TTG bagi masyarakat Terampil menunjukkan manfaat perbedaan derajat kemiringan air untuk sumberdaya energi Terampil menyajikan prinsip kerja PLTMH 	<ul style="list-style-type: none"> Menyajikan contoh/fakta: <ul style="list-style-type: none"> 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: <ul style="list-style-type: none"> Produk TTG apa yang dapat digunakan untuk memanfaatkan potensi sumberdaya alam yang ada di lingkungannya? Bagaimana prinsip dasar kerja PLTMH? Diskusi/penyelesaian masalah <ul style="list-style-type: none"> Menyimak dan membaca Mengajukan bukti-bukti Menyimpulkan <ul style="list-style-type: none"> Menyimpulkan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; Menyampaikan hasil kerja <ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; Penguatan dan refleksi <ul style="list-style-type: none"> Menguatkan kesimpulan dan contoh-contoh konteks yang sama yang ada di masyarakat. 	Observasi <ul style="list-style-type: none"> Sikap saat diskusi dan presentasi dengan lembar pengamatan Portofolio <ul style="list-style-type: none"> Laporan pengamatan 	2 minggu x 3 jam	<ul style="list-style-type: none"> Lembar Kerja Literatur lainnya
		2.2 Mampu mendeskripsikan penggunaan TTG-PLTMH aliran sungai	<ol style="list-style-type: none"> Pengukuran debit Penentuan debit banjir rencana Pengukuran debit andalan Desain bendung Desain bak penenang Desain penstock Pemilihan turbin 	<ol style="list-style-type: none"> Terampil mengukur debit air; Terampil menentukan debit banjir rencana; Terampil mengukur debit andalan; Terampil membuat desain bendung; Terampil membuat desain bak penenang; Terampil membuat desain penstock; Terampil memilih turbin yang sesuai 	<ul style="list-style-type: none"> Menyajikan contoh/fakta: <ul style="list-style-type: none"> 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. Sajian dapat berupa video, atau alat peraga lainnya. Mengajukan pertanyaan/penugasan: <ul style="list-style-type: none"> 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 <ul style="list-style-type: none"> Menyimak dan membaca Menyelesaikan soal-soal Mengajukan bukti-bukti Menyimpulkan <ul style="list-style-type: none"> Menyimpulkan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; Menyampaikan hasil kerja 	Observasi <ul style="list-style-type: none"> Sikap saat diskusi dan presentasi dengan lembar pengamatan Portofolio <ul style="list-style-type: none"> Laporan pengamatan 	4 minggu x 3 jam	<ul style="list-style-type: none"> Lembar Kerja Literatur lainnya

					<ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; <p>Penguatan dan refleksi</p> <ul style="list-style-type: none"> Menguatkan kesimpulan dan contoh-contoh konteks yang sama yang ada di masyarakat. 			
		2.3 Mampu menyusun solusi terhadap optimalisasi teknis PLTMH aliran sungai	<ol style="list-style-type: none"> Solusi teknis penyesuaian ulang debit banjir Solusi teknis pengukuran debit andalan Solusi teknis desain ulang bendung Solusi teknis desain ulang bak penenang Solusi teknis desain ulang penstock Solusi teknis pemilihan ulang turbin 	<ol style="list-style-type: none"> Terampil menunjukkan akurasi ulang debit banjir Terampil menunjukkan pengukuran debit andalan Terampil menunjukkan solusi teknis desain ulang bendung Terampil menunjukkan solusi teknis desain ulang bak penenang Terampil menunjukkan solusi teknis desain ulang penstock Terampil menunjukkan solusi teknis pemilihan ulang turbin 	<p>Menyajikan contoh/fakta:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. <p>Mengajukan pertanyaan/penugasan:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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? <p>Diskusi/penyelesaian masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyimak dan membaca Menyelesaikan soal-soal Mengajukan bukti-bukti <p>Menyimpulkan</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyimpulkan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; <p>Menyampaikan hasil kerja</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; <p>Penguatan dan refleksi</p> <ul style="list-style-type: none"> Menguatkan kesimpulan dan contoh-contoh konteks yang sama yang ada di masyarakat. 	<p>Observasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Sikap saat diskusi dan presentasi dengan lembar pengamatan <p>Portofolio</p> <ul style="list-style-type: none"> Laporan pengamatan 	7 minggu x 3 jam	<ul style="list-style-type: none"> Lembar Kerja Literatur lainnya
3	Pengelolaan TTG-PLTMH untuk Kebutuhan Listrik Masyarakat	3.1. Mampu menyeleksi fasilitas-fasilitas daya listrik sesuai kapasitas terpasang yang direncanakan	<ol style="list-style-type: none"> Ciri-ciri bentuk penggunaan daya listrik dan fluktuasi beban; Biaya transmisi dan distribusi; Kontribusi pembangunan lokal 	<ol style="list-style-type: none"> Terampil menyeleksi ciri-ciri bentuk penggunaan daya listrik dan fluktuasi beban; Terampil menghitung biaya transmisi dan distribusi; Terampil menghitung kontribusi pembangunan lokal 	<p>Menyajikan contoh/fakta:</p> <ul style="list-style-type: none"> Disajikan masalah yang diakibatkan oleh bentuk penggunaan daya listrik dan beban yang tidak teratur dan sembarangan; Sajian dapat berupa video, atau alat peraga lainnya. <p>Mengajukan pertanyaan/penugasan:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. <p>Diskusi/penyelesaian masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyimak dan membaca Menyelesaikan soal-soal Mengajukan bukti-bukti <p>Menyimpulkan</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyimpulkan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; <p>Menyampaikan hasil kerja</p>	<p>Observasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Sikap saat diskusi dan presentasi dengan lembar pengamatan <p>Portofolio</p> <ul style="list-style-type: none"> Laporan pengamatan 	2 minggu x 3 jam	<ul style="list-style-type: none"> Lembar Kerja Literatur lainnya

					<ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; Penguatan dan refleksi <ul style="list-style-type: none"> Menguatkan kesimpulan dan contoh-contoh konteks yang sama yang ada di masyarakat. 			
		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: <ul style="list-style-type: none"> 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: <ul style="list-style-type: none"> 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 <ul style="list-style-type: none"> Menyimak dan membaca Menyelesaikan soal-soal Mengajukan bukti-bukti Menyimpulkan <ul style="list-style-type: none"> Menyimpulkan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; Menyampaikan hasil kerja <ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; Penguatan dan refleksi <ul style="list-style-type: none"> Menguatkan kesimpulan dan contoh-contoh konteks yang sama yang ada di masyarakat. 	Observasi <ul style="list-style-type: none"> Sikap saat diskusi dan presentasi dengan lembar pengamatan Portofolio <ul style="list-style-type: none"> Laporan pengamatan 	2 minggu x 3 jam	<ul style="list-style-type: none"> Lembar Kerja Literatur lainnya
		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: <ul style="list-style-type: none"> 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: <ul style="list-style-type: none"> Diberikan penugasan untuk menyelesaikan perhitungan perkiraan kebutuhan listrik masyarakat, berdasarkan Diskusi/penyelesaian masalah <ul style="list-style-type: none"> Menyimak dan membaca Menyelesaikan soal-soal Mengajukan bukti-bukti Menyimpulkan <ul style="list-style-type: none"> Menyimpulkan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; Menyampaikan hasil kerja <ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; 	Observasi <ul style="list-style-type: none"> Sikap saat diskusi dan presentasi dengan lembar pengamatan Portofolio <ul style="list-style-type: none"> Laporan pengamatan 	1 minggu x 3 jam	<ul style="list-style-type: none"> Lembar Kerja Literatur lainnya

					<p>Penguatan dan refleksi</p> <ul style="list-style-type: none"> Menguatkan kesimpulan dan contoh-contoh konteks yang sama yang ada di masyarakat. 			
4	Sistem Pengelolaan Keberlanjutan TTG-PLTMH dan pelestarian sumberdaya alam	4.1 Mampu membangun institusi untuk penguatan penguatan diri dan kelompok dengan tujuan yang jelas dan kegiatan yang positif untuk mengelola keberlanjutan TTG-PLTMH	1. Pemetaan diri	<ol style="list-style-type: none"> Mendeskripsikan konsep diri, kelebihan dan kekurangan serta kebutuhannya. Terampil menyusun kebutuhan prioritas diri dan dalam kelompok. Terampil menggunakan kelebihan untuk memajukan diri. Menyusun rencana aksi atau teknis pelaksanaan kebutuhan diri dan kelompok serta teknis alternatif jika menemukan kendala. Mendampingi institusi, kelompok/individu dalam melaksanakan rencana aksi. 	<p>Menyajikan contoh/fakta:</p> <ul style="list-style-type: none"> Disajikan beberapa contoh kelompok masyarakat yang sukses dalam membangun insituti usaha bersama dalam mengelola sumberdaya yang dimilikinya; <p>Mengajukan pertanyaan/penugasan:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. <p>Diskusi/penyelesaian masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyimak dan membaca Menyelesaikan soal-soal Mengajukan bukti-bukti <p>Menyimpulkan</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyimpulkan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; <p>Menyampaikan hasil kerja</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; <p>Penguatan dan refleksi</p> <ul style="list-style-type: none"> Menguatkan kesimpulan dan contoh-contoh konteks yang sama yang ada di masyarakat. 	<p>Observasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Sikap saat diskusi dan presentasi dengan lembar pengamatan <p>Portofolio</p> <ul style="list-style-type: none"> Laporan pengamatan 	1 minggu x 3 jam	<ul style="list-style-type: none"> Lembar Kerja Literatur lainnya
			2. Konsep berkelompok atau bekerja bersama	<ol style="list-style-type: none"> Mendeskripsikan arti, manfaat dan tujuan berkelompok, menetapkan tujuan secara bersama, menetapkan kriteria keanggotaan. Terampil menyusun tujuan, mekanisme kerja dan kegiatan bersama untuk mencapai tujuan kelompok. Mengembangkan rencana sesuai mekanisme kerja kelompok dan mendorong semua pihak dalam kelompok untuk melakukan hal yang sama. 	<p>Menyajikan contoh/fakta:</p> <ul style="list-style-type: none"> Disajikan beberapa contoh konsep cara berkelompok atau cara bekerjasama yang dibangun oleh masyarakat yang sukses dalam mengelola tujuan bersama; <p>Mengajukan pertanyaan/penugasan:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. <p>Diskusi/penyelesaian masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyimak dan membaca Menyelesaikan soal-soal Mengajukan bukti-bukti <p>Menyimpulkan</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyimpulkan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; <p>Menyampaikan hasil kerja</p>	<p>Observasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Sikap saat diskusi dan presentasi dengan lembar pengamatan <p>Portofolio</p> <ul style="list-style-type: none"> Laporan pengamatan 	1 minggu x 3 jam	<ul style="list-style-type: none"> Lembar Kerja Literatur lainnya

					<ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; <p>Penguatan dan refleksi</p> <ul style="list-style-type: none"> Menguatkan kesimpulan dan contoh-contoh konteks yang sama yang ada di masyarakat. 			
			3. Pembentukan Kader	<ol style="list-style-type: none"> 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 	<p>Menyajikan contoh/fakta:</p> <ul style="list-style-type: none"> Disajikan beberapa contoh manfaat kaderisasi bagi kesinambungan kegiatan kelompok dalam mengelola tujuan bersama; <p>Mengajukan pertanyaan/penugasan:</p> <ul style="list-style-type: none"> Diberikan penugasan untuk membuat rencana pengembangan kader dan penentuan cara pemilihan pemimpin kelompok masyarakat; <p>Diskusi/penyelesaian masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyimak dan membaca Menyelesaikan soal-soal Mengajukan bukti-bukti <p>Menyimpulkan</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyimpulkan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; <p>Menyampaikan hasil kerja</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; <p>Penguatan dan refleksi</p> <ul style="list-style-type: none"> Menguatkan kesimpulan dan contoh-contoh konteks yang sama yang ada di masyarakat. 	<p>Observasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Sikap saat diskusi dan presentasi dengan lembar pengamatan <p>Portofolio</p> <ul style="list-style-type: none"> Laporan pengamatan 	1 minggu x 3 jam	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> Mendeskripsikan fungsi dan manfaat pelestarian sumberdaya. Terampil mempraktekkan proses tahapan pelestarian kawasan. Mengembangkan rencana kegiatan pelestarian kawasan berdasarkan analisis kebutuhan dan kondisi lingkungan. 	<p>Menyajikan contoh/fakta:</p> <ul style="list-style-type: none"> Disajikan beberapa contoh kerusakan sumberdaya dan akibat yang ditimbulkannya; Disajikan contoh cara tahapan proses pelestarian kawasan sumberdaya <p>Mengajukan pertanyaan/penugasan:</p> <ul style="list-style-type: none"> Diberikan penugasan untuk membuat rencana pelestarian sumberdaya di lingkungannya; <p>Diskusi/penyelesaian masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyimak dan membaca Menyelesaikan soal-soal Mengajukan bukti-bukti <p>Menyimpulkan</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyimpulkan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; <p>Menyampaikan hasil kerja</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; <p>Penguatan dan refleksi</p> <ul style="list-style-type: none"> Menguatkan kesimpulan dan contoh-contoh konteks yang sama yang ada di masyarakat. 	<p>Observasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Sikap saat diskusi dan presentasi dengan lembar pengamatan <p>Portofolio</p> <ul style="list-style-type: none"> Laporan pengamatan 	1 minggu x 3 jam	<ul style="list-style-type: none"> Lembar Kerja Literatur lainnya
			2. Sanitasi lingkungan	1. Mendeskripsikan fungsi dan manfaat kesehatan lingkungan	<p>Menyajikan contoh/fakta:</p> <ul style="list-style-type: none"> Disajikan beberapa contoh sanitasi lingkungan sumberdaya yang buruk dan akibat yang ditimbulkannya; 	<p>Observasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Sikap saat diskusi dan 	1 minggu x 3 jam	<ul style="list-style-type: none"> Lembar Kerja

				<p>2. Terampil melakukan pencegahan terhadap penyebaran penyakit akibat lingkungan yang tidak sehat</p> <p>3. Mengembangkan rencana sosialisasi kesehatan lingkungan terhadap kelompok masyarakat</p>	<ul style="list-style-type: none"> Disajikan contoh cara pencegahan dan penyebaran penyakit <p>Mengajukan pertanyaan/penugasan:</p> <ul style="list-style-type: none"> Diberikan penugasan untuk membuat rencana sanitasi di lingkungan; <p>Diskusi/penyelesaian masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyimak dan membaca Menyelesaikan soal-soal Mengajukan bukti-bukti <p>Menyimpulkan</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyimpulkan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; <p>Menyampaikan hasil kerja</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; <p>Penguatan dan refleksi</p> <ul style="list-style-type: none"> Menguatkan kesimpulan dan contoh-contoh konteks yang sama yang ada di masyarakat. 	<p>presentasi dengan lembar pengamatan</p> <p>Portofolio</p> <ul style="list-style-type: none"> Laporan pengamatan 		<ul style="list-style-type: none"> Literatur lainnya
			3. Pengelolaan sampah	<p>1. Mengetahui manfaat dan bahaya sampah untuk kesehatan lingkungan.</p> <p>2. Mengetahui teknik dasar pengelolaan sampah.</p> <p>3. Terampil mempraktekkan tata cara sampah yang dapat di daur ulang, dipergunakan kembali dan diproduksi kembali.</p> <p>d. Mengembangkan rencana kegiatan pengelolaan sampah untuk kelompok maupun rumah tangga melalui proses daur ulang, dipergunakan kembali dan diproduksi kembali.</p>	<p>Menyajikan contoh/fakta:</p> <ul style="list-style-type: none"> Disajikan beberapa contoh bahaya sampah untuk kesehatan; Disajikan contoh cara pengelolaan sampah <p>Mengajukan pertanyaan/penugasan:</p> <ul style="list-style-type: none"> Diberikan penugasan untuk membuat rencana pengelolaan sampah di lingkungannya; <p>Diskusi/penyelesaian masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyimak dan membaca Menyelesaikan soal-soal Mengajukan bukti-bukti <p>Menyimpulkan</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyimpulkan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; <p>Menyampaikan hasil kerja</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; <p>Penguatan dan refleksi</p> <ul style="list-style-type: none"> Menguatkan kesimpulan dan contoh-contoh konteks yang sama yang ada di masyarakat. 	<p>Observasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Sikap saat diskusi dan presentasi dengan lembar pengamatan <p>Portofolio</p> <ul style="list-style-type: none"> Laporan pengamatan 	1 minggu x 3 jam	<ul style="list-style-type: none"> Lembar Kerja Literatur lainnya
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	<p>1. Mendeskripsikan bentuk kegiatan pengembangan usaha yang akan dilakukan, baik secara individu maupun kelompok.</p> <p>2. Mendeskripsikan peluang untuk bekerjasama pengembangan usaha yang ada di wilayahnya.</p> <p>3. Terampil membangun usaha produktif dan memanfaatkan peluang</p>	<p>Menyajikan contoh/fakta:</p> <ul style="list-style-type: none"> Disajikan beberapa contoh pemetaan peluang atau analisis sosial membangun kegiatan ekonomi produktif suatu kelompok masyarakat; <p>Mengajukan pertanyaan/penugasan:</p> <ul style="list-style-type: none"> Diberikan penugasan untuk membuat rencana kegiatan ekonomi produktif yang adaptif dengan sumberdaya lingkungan dan kebutuhan masyarakat; <p>Diskusi/penyelesaian masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyimak dan membaca Menyelesaikan soal-soal Mengajukan bukti-bukti 	<p>Observasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Sikap saat diskusi dan presentasi dengan lembar pengamatan <p>Portofolio</p> <ul style="list-style-type: none"> Laporan pengamatan 	1 minggu x 3 jam	<ul style="list-style-type: none"> Lembar Kerja Literatur lainnya

				<p>dari sumber yang ada di sekitarnya.</p> <p>4. Mengembangkan rencana usaha produktif untuk memulai kemandirian ekonomi masyarakat sebagai bagian dari perbaikan kondisi masyarakat yang terpinggirkan.</p>	<p>Menyimpulkan</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyimpulkan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; <p>Menyampaikan hasil kerja</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; <p>Penguatan dan refleksi</p> <ul style="list-style-type: none"> Menguatkan kesimpulan dan contoh-contoh konteks yang sama yang ada di masyarakat. 			
			2. Pembukuan keuangan (sistem simpan pinjam)	<p>1. Mendeskripsikan macam-macam buku pencatatan keuangan kelompok dan kegunaannya.</p> <p>2. Terampil melakukan pembukuan keuangan kelompok dan menghitung keuntungan kegiatan produktif yang dilakukan sebagai bentuk pemantauan.</p> <p>3. Mengembangkan rencana perbaikan usaha produktif berdasar catatan perkembangan keuangan yang ada di kelompok.</p>	<p>Menyajikan contoh/fakta:</p> <ul style="list-style-type: none"> Disajikan contoh cara pembukuan keuangan suatu usaha bersama dalam suatu kelompok tertentu; <p>Mengajukan pertanyaan/penugasan:</p> <ul style="list-style-type: none"> Diberikan penugasan untuk latihan melakukan pembukuan keuangan kelompok dan menghitung keuntungan kegiatan produksi; <p>Diskusi/penyelesaian masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyimak dan membaca Menyelesaikan soal-soal Mengajukan bukti-bukti <p>Menyimpulkan</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyimpulkan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; <p>Menyampaikan hasil kerja</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; <p>Penguatan dan refleksi</p> <ul style="list-style-type: none"> Menguatkan kesimpulan dan contoh-contoh konteks yang sama yang ada di masyarakat. 	<p>Observasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Sikap saat diskusi dan presentasi dengan lembar pengamatan <p>Portofolio</p> <ul style="list-style-type: none"> Laporan pengamatan 	1 minggu x 3 jam	<ul style="list-style-type: none"> Lembar Kerja Literatur lainnya
			3. Kewirausahaan dan jaringan pasar	<p>1. Mendeskripsikan arti dan mafaat jiwa kewirausahaan bagi masyarakat untuk kemandirian.</p> <p>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.</p> <p>3. Mengembangkan rencana upaya perluasan usaha dan pasar sesuai hasil analisis.</p>	<p>Menyajikan contoh/fakta:</p> <ul style="list-style-type: none"> Disajikan contoh kewirausahaan dan jaringan pasar sebagai bagian dari pengembangan inovasi usaha dari suatu kelompok masyarakat; <p>Mengajukan pertanyaan/penugasan:</p> <ul style="list-style-type: none"> Diberikan penugasan untuk membuat rencana pengembangan inovasi usaha dan jaringan pasar produktif; <p>Diskusi/penyelesaian masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyimak dan membaca Menyelesaikan soal-soal Mengajukan bukti-bukti <p>Menyimpulkan</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyimpulkan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; <p>Menyampaikan hasil kerja</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; <p>Penguatan dan refleksi</p>	<p>Observasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Sikap saat diskusi dan presentasi dengan lembar pengamatan <p>Portofolio</p> <ul style="list-style-type: none"> Laporan pengamatan 	1 minggu x 3 jam	<ul style="list-style-type: none"> Lembar Kerja Literatur lainnya

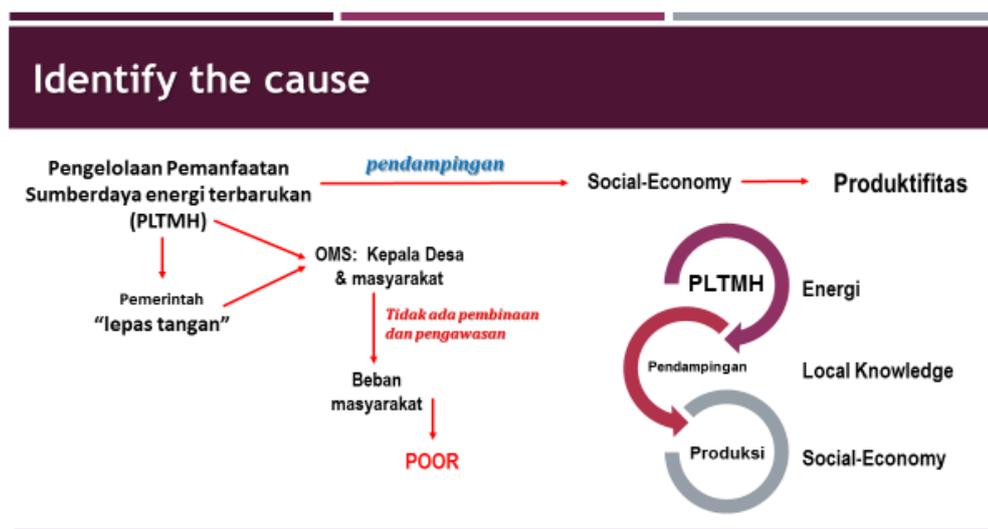
					<ul style="list-style-type: none"> Menguatkan kesimpulan dan contoh-contoh konteks yang sama yang ada di masyarakat. 			
			4. Pengembangan lembaga keuangan	<ol style="list-style-type: none"> Mendeskripsikan manfaat adanya lembaga keuangan sebagai wadah menabung dan mengakumulasi modal usaha. Terampil mengembangkan LKM sebagai alternatif paling mudah dalam sumber modal dan melakukan kerjasama dengan LKM lain yang ada di wilayahnya. Memanfaatkan LKM dengan mekanisme yang ada sebagai lembaga keuangan kelompok dengan mekanisme yang mudah. 	<p>Menyajikan contoh/fakta:</p> <ul style="list-style-type: none"> Disajikan contoh pengembangan lembaga keuangan suatu usaha bersama dalam suatu kelompok tertentu; <p>Mengajukan pertanyaan/penugasan:</p> <ul style="list-style-type: none"> Diberikan penugasan untuk membuat rencana pengembangan lembaga keuangan sebagai alternative dalam mengelola modal dan usaha kerjasama lainnya; <p>Diskusi/penyelesaian masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyimak dan membaca Menyelesaikan soal-soal Mengajukan bukti-bukti <p>Menyimpulkan</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyimpulkan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; <p>Menyampaikan hasil kerja</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; <p>Penguatan dan refleksi</p> <ul style="list-style-type: none"> Menguatkan kesimpulan dan -contoh konteks yang sama yang ada di masy.. 	<p>Observasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Sikap saat diskusi dan presentasi dengan lembar pengamatan <p>Portofolio</p> <ul style="list-style-type: none"> Laporan pengamatan 	1 minggu x 3 jam	<ul style="list-style-type: none"> Lembar Kerja Literatur lainnya
			5. Pengembangan usaha produktif alternatif berbasis potensi lokal.	<ol style="list-style-type: none"> Mendeskripsikan proses usaha produktif alternatif (misal, peternakan ayam). Membuat rencana pengembangan usaha produktif alternatif yang berbasis potensi lokal. Mengembangkan usaha produktif alternative untuk menggali potensi lokal 	<p>Menyajikan contoh/fakta:</p> <ul style="list-style-type: none"> Disajikan contoh pengembangan usaha produkti dari suatu kelompok usaha masyarakat tertentu; <p>Mengajukan pertanyaan/penugasan:</p> <ul style="list-style-type: none"> Diberikan penugasan untuk latihan membuat rencana pengembangan usaha produktif yang memanfaatkan potensi sumberdaya lokal yang tersedia.; <p>Diskusi/penyelesaian masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyimak dan membaca Menyelesaikan soal-soal Mengajukan bukti-bukti <p>Menyimpulkan</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyimpulkan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; <p>Menyampaikan hasil kerja</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan hasil diskusi terkait dengan hasil pengolahan data; <p>Penguatan dan refleksi</p> <ul style="list-style-type: none"> Menguatkan kesimpulan dan contoh-contoh konteks yang sama yang ada di masyarakat. 	<p>Observasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Sikap saat diskusi dan presentasi dengan lembar pengamatan <p>Portofolio</p> <ul style="list-style-type: none"> Laporan pengamatan 	1 minggu x 3 jam	<ul style="list-style-type: none"> Lembar Kerja Literatur lainnya

5.2 Refleksi dan Tindak Lanjut

Ditinjau dari tujuannya, penelitian ini sudah selesai dilakukan, dan telah berhasil menyusun sebuah produk model pembelajaran/pelatihan untuk memberdayakan masyarakat dalam mengelola keberlanjutan pemanfaatan sumberdaya energi terbarukan.

Namun andaikan ditanyakan apakah model ini dapat menjadi solusi dalam mengatasi kemiskinan dan persoalan mendasar di Mongiilo, sulit untuk ditemukan penjelasan yang sesuai dan tepat. Hasil pengembangan model ini sebagian besar didominasi oleh sudut pandang keilmuan Teknologi Pendidikan; sementara penyelesaian masalah pemberdayaan untuk meningkatkan kapasitas masyarakat dalam mengelola keberlanjutan pemanfaatan sumberdaya energi terbarukan, membutuhkan dukugan dan sudut pandang keilmuan yang konpherensif. Setidaknya, setiap perspektif selalu mengundang tanya dan hipotesis yang butuh penyelesaian.

Permasalahan masyarakat di Desa Mongiilo, terkait dengan pengelolaan keberlanjutan pemanfaatan sumberdaya energi terbarukan dengan teknologi tepat guna PLTMH, dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 5.10 Identifikasi Faktor Penyebab Permasalahan Pengelolaan Keberlanjutan Pemanfaatan Sumberdaya Energi Terbarukan di Mongiilo

Berdasarkan Gambar 5.10 diketahui bahwa setelah fasilitas PLTMH dibangun pemerintah, maka pengelolaan pemanfaatan sumberdaya energi terbarukan melalui PLTMH ini diserahkan sepenuhnya kepada masyarakat, melalui organisasi yang dikelola langsung oleh kepala desa. Bagi masyarakat, ini dianggap sebagai “beban”, karena pemerintah tidak mengikutinya dengan pendampingan atau pelatihan pengelolaan sumberdaya, maupun kegiatan usaha produktif lainnya. Di sisi ini masyarakat semata menjadi “obyek” pembangunan. Akibatnya biaya dan beban hidup masyarakat makin berat, sementara dampak ikutan yang diharapkan pemerintah dengan PLTMH (semisal tumbuhnya usaha produktif) tidak terjadi.

Solusi yang bisa dirumuskan adalah mengefektifkan teknik pendampingan masyarakat. Teknik yang memberdayakan dan mengoptimalkan kemampuan masyarakat dalam meningkatkan kesejahteraannya. Model-model pendampingan yang ditawarkan adalah berbasis kepada kebutuhan dan partisipasi masyarakat. Salah satu model pembelajaran yang bisa digunakan adalah model pembelajaran untuk memberdayakan masyarakat dalam mengelola keberlanjutan pemanfaatan energi terbarukan, sebagaimana hasil dari riset ini.

Untuk keberlanjutan penelitian, disarankan untuk menggunakan pendekatan transdisiplin dalam menyelesaikan persoalan kehidupan masyarakat miskin di daerah terpencil, Mongiilo.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Masyarakat yang umumnya ada di daerah terpencil senantiasa hidup dalam kondisi yang terbelakang dan miskin. Kemiskinan ini sebagian besar diakibatkan oleh akses sarana dan prasarana yang sulit, walaupun kondisi sumberdaya alam dan energi terbarukan tersedia cukup melimpah. Adanya kesulitan hidup dan kemiskinan masyarakat di wilayah ini, oleh pemerintah dijawab dengan program yang bersifat “top down”. Salah satu di antaranya adalah pembangunan pembangkit listrik mikro hidro yang digerakan oleh sumber energi alternative aliran sungai.

Beberapa desa di Kabupaten Bone Bolango, seperti Tulabolo dan Mongiilo, menjadi objek pembangunan sarana PLTMH, dan telah digunakan sebagai sumber energi untuk konsumsi rumah tangga.

- (a) Penelitian awal yang dilakukan di Desa Tulabolo, dapat diidentifikasi karakteristik dan kualitas hidup masyarakat, kondisi obyektif sumberdaya, dan ketersediaan sarana dan prasarana, dan analisis kebutuhan belajar, sebagai data awal dalam merencanakan dan mengembangkan model pembelajaran TTG PLTMH.
- (b) 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.
- (c) 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.
- (d) 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.

- (e) Hasil evaluasi pada uji coba lapangan skala besar pada Kelompok Belajar Masyarakat Terpencil di Desa Mongiilo Kecamatan Bulango Ulu adalah:
- 1) Dilakukan perubahan terhadap struktur dan muatan kurikulum berorientasi pada kebutuhan nyata masyarakat di Mongiilo.
 - 2) 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.
 - 3) Kebutuhan belajar masyarakat di Monggilo dijadikan patokan dasar untuk melakukan penyesuaian terhadap struktur dan muatan kurikulum yang telah dirancang.
- (f) Hasil pengukuran implementasi model pembelajaran untuk memberdayakan masyarakat dalam mengelola keberlanjutan pemanfaatan sumberdaya energi terbarukan, menunjukkan hasil yang positif, menarik dan efektif.

B. Saran

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

1. Keberlanjutan penelitian dan pengembangan model pembelajaran TTG PLTMH penting dilanjutkan dalam menemukan solusi terbaik untuk mengatasi tekanan hidup dan kemiskinan masyarakat di daerah terpencil Mongiilo, karena memiliki potensi sumberdaya energi terbarukan yang melimpah.
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.

3. Dalam upaya menyelesaikan “problem di Mongiilo” lebih memungkinkan menggunakan studi transdisiplin, yang lebih berbasis kebutuhan masyarakat. Masyarakat yang seharusnya diajak untuk menemukan jawaban terhadap persoalan yang dhadapinya.

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&usg=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 Sosioteknologis* 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 1

Dokumentasi Implementasi Model Pembelajaran untuk Memberdayakan Masyarakat, di Gedung Akademik Lantai 3 UNG, Selasa 4 Oktober 2016



Lampiran 2

Dokumentasi Implementasi Model Pembelajaran untuk Memberdayakan Masyarakat dan FGD Ahli, di Hotel Damhil UNG, Kamis 6 Oktober 2016



Lampiran 4

Publikasi Kegiatan Implementasi Model Pembelajaran di Gorontalo Post, Rabu 5 Oktober 2016

GORONTALO POST

DE CAMPUS

Rabu, 5 Oktober 2016

16

GORONTALO POST

UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO

VISI UNG 2035 : Leading University dalam Pengembangan Kebudayaan dan Inovasi Berbasis Potensi Regional di Kawasan Asia Tenggara

Kembangkan Teknologi Tepat Guna di Bulango Ulu



PESERTA FGD Melakukan foto bersama dalam mengembangkan Teknologi Tepat Guna di Bulango Ulu.

Dosen UNG Lakukan Riset dan Pengabdian

GORONTALO - Implementasi dari triadharma perguruan tinggi di Universitas Negeri Gorontalo, terus dilakukan. Dalam bidang penelitian dan pengabdian kepada masyarakat, UNG kini sedang mengembangkan teknologi tepat guna yang tengah dikembangkan di Kecamatan Bulango Ulu, Kabupaten Bone Bolango.

Ini dibuktikan dengan penelitian unggulan perguruan tinggi, yang tengah dilakukan oleh para dosen UNG, yakni, Dr. Lukman Laliyo, Dr. Elya Nusantari, Citra Panigoro, ST, M. Si, dan Dr. rer.nat Muhamad Jahja, M. Si. Teknologi tepat guna ini, sudah sangat dibutuhkan oleh masyarakat yang berada di Kecamatan Bulango Ulu. Dalam Focus Grup Discussion (FGD) yang dilaksanakan, Selasa (4/10), terungkap bahwa, selama ini masyarakat masih sangat kurang memahami untuk memanfaatkan bantuan yang diberikan oleh pemerintah, apalagi bantuan tersebut langsung diberikan kepada masyarakat.

"Kami sangat berterimakasih kepada pemerintah yang telah memberikan bantuan, dan dengan adanya penelitian yang dikembangkan oleh UNG, bantuan tersebut bisa kita manfaatkan dengan baik," kata Mahmud M Harun, salah satu tokoh masyarakat.

Ditambahkan juga oleh Petani lagung yang berada di Desa Mongilio, Kecamatan Bulango Ulu, Arifin Rauf, yang mengatakan bahwa, biaya produksi yang selalu dibutuhkan itu sangat besar, sehingga keuntungan yang mereka dapatkan tidak sesuai, apalagi waktu panennya selama enam bulan sekali.

"Saat panen kita selalu mendapatkan uang Rp 13 juta, tapi jika dipotong dengan biaya pengeluaran sudah Rp 10 juta, sehingga tinggal sisanya Rp 3 juta, itu pun enam bulan sekali," kata Arifin, Kepala Desa Mongilio. Yajir Idrus mengatakan, dengan adanya penelitian yang dilakukan oleh pihak UNG, maka sangat membantu masyarakatnya, dalam meningkatkan pendapatan dan untuk meningkatkan kesejahteraan juga.

Sementara itu, peneliti Dr. Lukman Laliyo mengatakan, desa Mongilio dan Kecamatan Bulango Ulu tersebut, punya potensi yang sangat besar dalam bidang pertanian, dan dengan potensi yang sangat besar itu, sehingga itu perlu ada sentuhan teknologi tepat guna.

"Penelitian dan pengabdian yang kita lakukan ini sudah memasuki tahun ketiga, dan mereka sudah harus memanfaatkan teknologi tepat guna, dan memanfaatkan energi terbarukan," pungkasnya. (wan)

Guru Siap Hadapi MEA

GORONTALO - Program Studi Magister Pendidikan Dasar, Program Pasca Sarjana, Universitas Negeri Gorontalo, dan Program Studi Pendidikan Luar Sekolah UNG, bekerjasama dengan Pemerintah Kabupaten Gorontalo, melaksanakan seminar pendidikan dengan tema optimalisasi tugas profesionalisme guru dalam menghadapi Masyarakat Ekonomi Asean (MEA).

Seminar tersebut dilaksanakan di kantor diknas cabang Pulubala, Kabupaten Gorontalo. Asisten Direktur II PPS UNG, Prof. Dr. Ruslin Badu, menyampaikan bahwa seminar tersebut, bertujuan untuk memberikan pemahaman kepada para guru, yang berada di Kabupaten Gorontalo, dalam menambah wawasan tentang profesionalisme dari guru itu sendiri. "Sekarang ini juga kita tengah menghadapi Masyarakat Ekonomi Asean (MEA), tentunya guru juga harus siap dalam menghadapi hal tersebut, olehnya, kita melaksanakan seminar ini," ungkap Prof. Dr. Ruslin Badu. Pada kesempatan tersebut, Prodi PLS mengangkat Desa Bukit Aren sebagai desa binaan dari Prodi. Sementara itu, Bupati Gorontalo, Prof. Dr. Nelson Pomalingo, menyampaikan Pemd sangat membutuhkan dukungan perguruan tinggi untuk berkolaborasi merumuskan kebijakan pembangunan daerah. (wan)



Rusli

PARIN

Sinergita Menyuarakan Sulawesi

MAKASSAR - Pemets wisatawan asing tahun 2016 masih sekitar 10,41 juta ke Gorontalo. Kekhawatiran besar meningkatkan kapasitas pariwisata di perlu digup secara mekanis. Potensi besar mangkon. Badan kerjasa (BKPBS) memuncangi itu. Rabu (5/10) hari group discussion (FGD) pariwisata dalam mem... (wan)

Lampiran 5

Publikasi Kegiatan Implementasi Model Pembelajaran di Gorontalo Post, Jum'at 7 Oktober 2016



Lampiran 6

Publikasi Kegiatan Implementasi Model Pembelajaran di Gorontalo Post, Senin 10 Oktober 2016

VO

SENIN, 10 Oktober 2016 26



MAQNA HOTEL

CRAW

26 p 2016

masuk Timnas

memimpin dia dijajah in tadi saya PSTI umak sgs Cup di enin (hari ggilannya tur Sofyan Gorontalo tu (6/10) gungunya go waktu Pago dikk ndiri dari II, Anjas sPB PSTI, samsaat potensi lah pasti endapat

perhatian atau kesempatan lebih besar masuk dalam pelatihan yang akan kita persiapkan ke kejuaraan dunia Kings Cup bulan ini. Sea Games tahun depan dan Asian Games 2018 nanti," tutur Anjas Rival kepada Gorontalo Post, minggu (9/10) kemarin.

Anjas Rival juga mengakui pembinaan prestasi sepaktraw di tanah air kini sudah tidak didominasi daerah-daerah pulau Jawa dan Sumatera. "Saat ini sepaktraw bukan lagi didominasi daerah di pulau Jawa saja, peta kekuatan sepaktraw nasional kini sudah berubah dan salah satu kiblat sepaktraw nasional ya Gorontalo. Dan saya rasa dari prestasi Gorontalo sejak PON 2012 hingga saat ini, wajar jika Gorontalo kini menjadi kiblat sepaktraw nasional," jelas Anjas Rival.



HENDRA PAGO dan empat rekannya terpenggil untuk memperkuat timnas sepaktraw Indonesia di ajang kejuaraan dunia

SEPAKTRAW

an Klub ISC Mulai Berdatangan

Meski gagal di ajang Pekan Nasional (PON) XIX lalu, tapi berkat imik beberapa IN sepakbola waran demi U bergabung ab Indonesia ns (ISC) mulai

Bekasi akan membawa Hapri Botuibe sekitar akhir bulan depan atau awal bulan Desember tahun ini seiring dengan dimulainya persiapan mereka menghadapi kompetisi tahun depan. "tutor Jhony Jantu kepada Gorontalo Post, minggu (9/10) kemarin.

Jony Jantu juga mengatakan, sejak kembali dari PON XIX, ia terus memantau kondisi kebugaran atletnya tersebut agar nanti jika persoalan administrasi kontrak telah disepakati ia tinggal membeberatkan sanu pemainnya tersebut. "Saya

November atau Desember awal sudah harus berangkat ke Bekasi," kata Jony Jantu kepada Gorontalo Post.

Jony juga menambahkan, sebetulnya bukan hanya Hapri yang dilirik untuk bergabung dengan Persepasi, tapi juga ia diminta untuk menyilapkan satu kiper lagi usia 15 tahun yang kriterianya sama persis dengan April baik dari sisi fisik maupun skillnya. "Sebenarnya saya harus menyilapkan satu kiper lagi tapi usianya lebih muda yakni sekitar 15 tahun. Nanti kalau sudah ada, maka

DE CAMPUS

SENIN, 10 Oktober 2016 27

Potensi SDA Diimbangi dengan Kesejahteraan

Jelang Peksiminas

Tampilkan yang Terbaik, Harumkan Nama UNG

GORONTALO - Menjelang keberangkatan ke Kota Kendari Sulawesi Tenggara, dalam rangkaian partisipasi dalam ajang Pekan Seta Mahasiswa Nasional (Peksiminas) XII Tahun 2016, Kontingen Universitas Negeri Gorontalo terus memantapkan kesiapan seluruh peserta yang akan tampil, dengan mementaskan kemampuannya, pada malam persiapan pentas seni. Selasa (5/10), di Auditorium UNG. Ditengah-tengah persiapan yang dilakukan kontingen, Rektor UNG Prof. Dr. Syamsu Qamar Badu, M.Pd, bahkan tidak berhenti-hentinya menyempatkan para mahasiswa, yang akan tampil mewakili UNG pada ajang tingkat Nasional tersebut. Bahkan Rektor juga menyempatkan diri untuk mengunjungi lokasi Karantina dan pemasangan latihan kontingen UNG beberapa waktu lalu.

Rektor UNG Prof. Dr. Syamsu Qamar Badu, M.Pd, mengungkapkan, ajang Peksiminas merupakan salah satu wadah kompetisi dalam bakat kesenian mahasiswa yang cukup bergengsi. Dimana pada ajang ini, diikuti oleh mahasiswa perwakilan Perguruan tinggi terbaik di Indonesia. Karena begitu pentingnya ajang ini, Rektor menghargakan kontingen UNG, mampu unjak Gigi dengan menampilkan kemampuan terbaik, agar mampu menjadi tim terbaik dalam berbagai cabang lomba Peksiminas di tahun 2016.

"Berikan penampilan terbaik kalian untuk menjadi yang terbaik di setiap cabang lomba. Dan bawalah nama harum UNG melalui prestasi di Peksiminas kali ini," ungkap Rektor. Dengan mampu meraih prestasi pada Peksiminas kali ini kata Rektor, akan menjadi langkah awal yang sangat membanggakan bagi UNG, dalam menyongsong program tahun prestasi mahasiswa di tahun 2017 mendatang.

"Prestasi dibidang kemahasiswaan yang diraih tahun ini, akan menjadi peleton semangat kita semua dalam mengukir prestasi kemahasiswaan lainnya ditahun depan," pungkasnya. (wan/hms)



FOTO BERSAMA, Direktur Pascasarjana UNG, Prof. Dr. Sason Pomalato (ketiga dari kiri) dan ketua panitia Prof. Dr. Ani M Hasan (kedua dari kiri) bersama pemateri seminar nasional, Sabtu (8/10).

Jabat Ketua Forum Pascasarjana LPTK

Prof. Sarson Bakal Perkuat Kerjasama

GORONTALO - Forum pimpinan Pascasarjana LPTK dan seminar nasional yang dilaksanakan di Universitas Negeri Gorontalo selama tiga hari, (7-9 Oktober), menjadi kebanggaan tersendiri bagi Universitas Negeri Gorontalo. Selain sukses menjadi tuan rumah yang baik, Direktur Program Pascasarjana UNG, Prof. Dr. Sarson Pomalato, juga dinobatkan sebagai ketua Forum Pascasarjana LPTK, periode 2016 - 2018, menggantikan Prof. Dr. Ahmad Slamet dari Unnes.

Setelah terpilih menjadi ketua, Prof. Sarson bertekad memperkuat kerjasama antar pascasarjana LPTK, terutama dalam bidang penelitian bersama dan juga penguatan program studi. "Ini kepercayaan yang diberikan kepada saya, selaku direktur pascasarjana UNG, dalam memimpin forum pascasarjana

LPTK, berbagai program telah kita siapkan untuk terus mengembangkan pascasarjana LPTK diseluruh Indonesia," kata Prof. Sarson.

Mantan wakil rektor I UNG ini, juga mengapresiasi kegiatan dari panitia pelaksana, yang telah bekerja dalam mensukseskan kegiatan bertaraf nasional tersebut di UNG. Dimana para peserta merasa sangat senang, dalam mengikuti kegiatan forum pascasarjana di UNG. Sehingga ini menjadi penyemangat tersendiri dalam mengembangkan pascasarjana kedepan.

"Tema yang kita angkat pun adalah MEA, Pascasarjana khususnya yang tergabung dalam LPTK tentunya sudah berkomitmen untuk bersama-sama menghadapi MEA, bahkan menjadi pelaku dinegeri peserta MEA lainnya. Itulah komitmen kita bersama," pungkasnya. (wan)

Penelitian Teknologi Tepat Guna Jadi Solusi

GORONTALO - Banyak daerah di berbagai belahan provinsi Gorontalo yang memiliki potensi Sumber Daya Alam (SDA) yang sangat melimpah. Salah satunya adalah yang berada di Desa Mongilio, Kecamatan Bulango Ulu, Kabupaten Bone Bolango. Dimana daerah tersebut sangat terkenal dengan SDA, akan tetapi tidak diimbangi dengan kesejahteraan dari masyarakat yang berada di sana.

Lembahe Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Negeri Gorontalo sudah melakukan berbagai riset yang berada di desa tersebut. Kali ini riset tersebut dilakukan oleh dosen peneliti, Dr. Lukman Lailyo, Dr. Elya Nusantari, Citra Panigoro, Dr. rezat Muhamad Jabja, dan Yuyu Indriani Arifin, yang melakukan riset pemanfaatan teknologi tepat guna.

Riset tersebut sudah dilakukan sejak dua tahun terakhir, dimana mereka melakukan pendekatan kepada masyarakat, dengan selalu memanfaatkan teknologi tepat guna. Memang selama ini perhatian dari pemerintah terhadap kecamatan tersebut begitu besar, ini ditandai dengan bantuan yang selalu diberikan kepada masyarakat tersebut, akan tetapi,

masyarakat masih belum bisa memanfaatkannya dengan baik, sehingga hasil SDA yang mereka miliki itu sangat terbatas. Selain itu ditambah lagi dengan akses jalan yang masih sangat sulit dijangkau. Itu juga merupakan salah satu kendala yang dihadapi oleh masyarakat, dimana biaya pemasaramnya sangat besar. Penelitian pengembangan model teknologi tepat guna, untuk tahun ini sudah dilakukan, dimana tim peneliti telah melakukan berbagai pertemuan, dan pada Sabtu (9/10) lalu, mereka melakukan pertemuan dengan para peneliti yang berada di Kabupaten Bone Bolango.

Salah satu penyuluh, Nasir Abbas Hamuntu mengatakan sangat senang dengan adanya sentuhan dari perguruan tinggi, untuk bersama dengan pemerintah dan masyarakat dalam mengembangkan potensi SDA yang berada di Kecamatan Bulango Ulu tersebut.

"Kita mendapatkan banyak ilmu, dan juga mendapatkan berbagai pengalaman dalam memanfaatkan teknologi tepat guna ini," kata Nasir. Pria yang telah lama menjadi penyuluh itu mengatakan, selama ini ada beberapa kendala yang dihadapi, akan tetapi dengan adanya perguruan tinggi tersebut sudah memberikan pemahaman kepada masyarakat dalam meningkatkan SDA. (wan)



BENEFITARI harkama para penyuluh pertanian di Kabupaten Bone Bolango.



organized by:



CERTIFICATE OF PARTICIPATION

This is to acknowledge

LUKMAN A. R. LALIYO
UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO

AS PRESENTER

in the 2nd International Conference of Transdisciplinary Research on Environmental Problems in Southeast Asia (TREPSEA 2016) at Papandayan Hotel, Bandung, West Java, Indonesia, on September, 20th-22nd 2016

General Chairman,

Prof. Dr. Emmy Suparka



TREPSEA 2016

The 2nd International Conference Of Transdisciplinary Environmental Problem In Southeast Asia

Papandayan Hotel, Bandung, West Java, Indonesia

20th-22nd September 2016

Lampiran 9

BIODATA KETUA DAN ANGGOTA TIM PENELITIAN

Daftar Riwayat Hidup Peneliti Utama

A. Identitas Diri Ketua Peneliti

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. Duingingi 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
JudulSkripsi/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. Sринi M. Iskandar. Ph.D	Prof. Dr. Conny R. Semiawan dan Prof. Dr. Toeti Soekamto
------------------------------	---	---	---

1. Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1	2011	Persepsi dan Pengembangan Konseptual sebagai Representase Model Mental Mahasiswa tentang Ikatan Hidrogen	Biaya PNBП Universitas Negeri Gorontalo	5.-
2	2011	Konseptualisasi Pemahaman Mahasiswa PGBI Kimia tentang Sifat Periodik Golongan Halogen dan Senyawanya	Biaya PGBI 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 Representase Sub Mikroskopik Mahasiswa dalam Memahami Konsep Ikatan Hidrogen	Vol 6. No. 2. Agustus 2011; ISSN 1907 - 1965	Jurnal Entropi
4	Dimesi 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 13 Oktober 2016

Peneliti

ttd

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

Biodata Anggota Tim Peneliti 1.

CURRICULUM VITAE

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

**CURRICULUM VITAE
IDENTITAS DIRI**

NAMA : Dr Elya Nusantari 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

				Drosophila melanogaster 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 Negeri Gorontalo	Universitas Negeri Gorontalo	16 Maret-7 April 2007
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 Bahan Ajar Bagi Staf Akademik Perguruan	P3AI UNHAS kerjasama dengan Direktorat Jenderal	21-26 November 2005

	Tinggi Negeri Kawasan Timur Indonesia	Pendidikan Tinggi Depdiknas	
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 Uji Efek 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 Belajar Mengajar Biologi Struktur Hewan	Jur. Pend. Biologi	S1 Jur Biologi UNG	Smt Gjl 12/13
Genetika (2 sks) Evolusi (2 sks)	Prodi Pend Biologi	S2 Pend Biologi	Smt Gjl 12/13

Reviu Hasil Penelitian Sains (2 sks)		S2 Pend Sains	
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 Seleкта 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 Seleкта 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>Implementation 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 Mahasiswa melalui Optimalisasi Lesson Study pada Matakuliah Evaluasi Proses dan Hasil Belajar Biologi di Jurusan Pendidikan Biologi	Ketua	PNBP UNG 2008 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 "Pair Checks" 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 SLB Kota Gorontalo	Ketua	Proyek SP4 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 Berbasis Kotoran Kuda	Anggota	Balitbangpedalda Provinsi Gorontalo Dana 20.000.000
2001	Meningkatkan Keaktifan dan Kemampuan Bernalar Siswa melalui Pendekatan Pembelajaran Kooperatif dengan Pola	Ketua	PGSM ASD Dikti Dana 3.000.000

	Pertanyaan Kritis. (Penelitian dilaksanakan di SMU Negeri 2 Gorontalo)		
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 melanogaster</i> Meigen Strain <i>sepia</i> dengan Strain <i>cubitus interruptus</i>	Ketua	STKIP Gorontalo Dana 1.000.000

KARYA ILMIAH

A. Jurnal

Tahun	Judul	Penerbit/Jurnal
2013	Cakrawala Perubahan Merangkai Gagasan, Kebijakan dan Harapan “Bagaimana Membentuk Pendidik Berkarakter Keilmuan dan Akhlak melalui Pembelajaran SAINS dan Teknologi”	UNG Press ISBN 978-979-1340-56-4
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	Jurnal Ilmiah Pendidikan Gender Universitas Negeri <i>Malang Volume 1, Nomor 1</i> , Edisi April 2011
2010	Kerusakan Danau Limboto dan Upaya Konservasi melalui Pemberdayaan Masyarakat dan Peran Perguruan Tinggi	Jurnal Pendidikan Biologi Universitas Negeri Malang 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)	Jurnal Pendidikan dan Pem-belajaran Universitas Negeri Malang 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	Jurnal Penelitian Pendidikan Universitas Negeri Gorontalo Terakreditasi Juli 2007.
2007	Pemanfaatan Kotoran Ternak Dan Sampah Organik Menjadi Pupuk Organik Bokashi Sebagai Alternatif Peluang Usaha Bagi Masyarakat Di Pedesaan	SIBERMAS Lembaga Peng-abdian pada Masyarakat Universitas Negeri Gorontalo Pebruari 2007
2007	Teori Evolusi Asal Usul Makhluk Hidup dan Asal Usul Manusia Berdasarkan Perkembangan Bidang Genetika Molekuler (Beberapa Pemi-kiran Pembelajaran Teori Evolusi di Sekolah)	SIBERMAS Lembaga Peng-abdian 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. Makalah/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 (Disajikan pada Semnas MIPA UNESA)	Jurusan Biologi FMIPA UNESA 23 Juli 2011
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 2011	Seminar Nasional Pendidikan Karakter Bangsa dalam Perspektif Lintas Agama	Pasca Sarjana Univ. Neg. Malang	Seminar Nasional	Peserta
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 Pendidikan Kabupaten/Kota Provinsi Gorontalo Tahun 2007	Program PUG bidang Pendidikan Diknas Provinsi Gorontalo	Lokal	Peserta
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 Desember 2006	Lokakarya Penyebarluasan Good Practise di UNG	BPMPT Universitas negeri Gorontalo	Lokal	Peserta
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 Pendidikan Profesi Guru selama 1 tahun Guru SM3T dari beberapa provinsi di Indonesia	Universitas Negeri 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 Kementerian 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	Kec. Kota Utara dan Kota Timur Kota Gorontalo

	memperingati 40 tahun berdirinya di Gorontalo. Program Pengabdian Masyarakat UNG-SK Rektor UNG)	
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 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.	SD Pokjar Tibawa dan 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 Kecamatan Talamuta Kabupaten Gorontalo. (Program KKS UNG).	Desa Tutulo dan Humbulo Kecamatan Talamuta Kabupaten 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 berprestasi tingkat fakultas MIPA	Juri	Universitas Negeri Gorontalo
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 PKL mahasiswa Eksplorasi Pantai Utara Gorontalo	Pembimbing	Universitas Negeri 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 Sainstific 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	Pembimbing

	Keanekaragaman Hayati untuk Siswa SMA/MA Kelas X (Rahmah)	
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 (Sulastris 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, 13 Oktober 2016
Yang Menyatakan,

ttd

Dr. Elya Nusantari, 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