MENINGKATKAN KAPASITAS OUTPUT DAYA LISTRIK MIKROHIDRO SERTA PENGENALAN PEMBANGKIT LISTRIK PIKOHIDRO SEBAGAI UPAYA ELEKTRIFIKASI DI DAERAH TERPENCIL

Ali Khomsah[1], Feri Harianto[2], Efrita Arfa Zuliari[3]
[1,3]Jurusan Teknik Mesin Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
[2]Jurusan Teknik Sipil Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
e-mail: ali.khomsah@gmail.com

ABSTRAK

Air merupakan energy yang terbarukan, karena keberadaannya berupa siklus yang berulang, yaitu terkait dengan penguapan air laut dan terjadinya hujan di pegunungan. Pemanfaatan air sebagai energy pembangkit listrik perlu digalakkan dan ditingkatkan, mengingat biayanya murah dan ramah lingkungan. Usaha yang dilakukan pada kegiatan pengabdian masyarakat melalui skim Ipteks bagi Masyarakat (IbM) ini adalah untuk meningkatkan kapasitas output mikrohidro dan kegiatan pengenalan pembangkit listrik pikohidro, kedua kegiatan tersebut merupakan upaya untuk mengenalkan dan mengembangkan teknologi serta diharapkan dapat meningkatkan taraf hidup masyarakat di daerah terpencil, tertinggal atau terbelakang. Identifikasi yang telah dilakukan dalam meningkatkan output daya mikrohidro adalah dengan jalan menambah ketinggian jatuh air dengan menambah panjang pipa pesat, sedangkan dalam upaya meningkatkn pemanfaatan air skala kecil dilakukan pengenalan dan pelatihan mengidentifikasi sumber air yang bisa dimanfaatkan sebagai pembangkit pikohidro. Dari hasil survey dan pemetaan lapangan telah disiapkan pipa pesat 12” sepanjang 2x28 meter dari kebutuhan total sepanjang 2x60 meter, dengan penambahan tersebut dapat meningkatkan daya listrik dan diperkirakan akan menambah sebanyak sekitar 125 KK baru yang akan dialiri listrik. Sedangkan dari pengenalan dan pelatihan pikohidro, telah teridentifikasi sumber air yang bisa dimanfaatkan bagi keperluan implementasi pikohidro skala 200 watt.
***Kata kunci**: Mikrohidro, pikohidro, pemberdayaan, elektrifikasi*

PENDAHULUAN

Perkembangan pembangunan di daerah kota terlihat lebih cepat dari pada perkembangan pembangunan di pedesaan, apalagi di Desa yang masuk kategori pelosok karena akses transportasi yang kurang memadai. Melihat kondisi tersebut perlu usaha yang konkrit walaupun bertahap untuk membawa perubahan yang lebih baik di daerah-daerah pelosok. Tentunya tiap-tiap daerah pelosok tidak sama potensinya, sehingga perlu dilakukan inventarisasi segala potensi yang ada pada suatu desa guna memperoleh gambaran riilnya. Potensi aliran air bila ada perlu dimanfaatkan semaksimal mungkin sebagai *renewable energy* atau energi terbarukan yang dapat digunakan sebagai energy pembangkit listrik.

Kecamatan Tiris terletak di wilayah Kabupaten Probolinggo yang berada di bagian tengah selatan dengan batas-batas :

Utara : Kec. Gading, Maron dan Banyuanyar
Timur : Kecamatan Krucil dan Kab. Jember
Selatan : Kabupaten Jember dan Lumajang
Barat : Kec. Banyuanyar dan Kab. Lumajang

Ditinjau dari ketinggian diatas permukaan air laut, Kecamatan Tiris berada pada ketinggian 150 sampai 2000 meter diatas permukaan air laut. Ibukota Kecamatan Tiris kira-kira berada pada 495 meter diatas permukaan air laut.

Fakta-fakta yang melatarbelakangi kegiatan PkM

Kondisi kependudukan dan lingkungan di Kecamatan Tiris dapat dilihat pada tabel-tabel berikut di bawah yang dapat memberikan gambaran masyarakat kecamatan Tiris, khususnya masyarakat Desa Andungbiru yang akan menjadi lokasi pengabdian masyarakat terkait hibah Iptek bagi Masyarakat.

Tabel 1. Jumlah Rumah Tangga Kec. Tiris

Desa	Jumlah Rumah Tangga	Jumlah Penduduk	Rata-rata per RT
1. TLOGOSARI	956	3,615	4
2. ANDUNGSARI	699	2,716	4
3. TLOGOARGO	681	2,137	3
4. ANDUNGBIRU	979	4,318	4
5. TIRIS	1,304	4,983	4
6. RANUAGUNG	1,676	6,524	4
7. SEGARAN	720	2,651	4
8. RANUGEDANG	1,342	4,364	3
9. JANGKANG	1,120	3,211	3
10. WEDUSAN	1,194	3,540	3
11. RACEK	1,249	4,376	4
12. PESAWAHAN	1,411	5,542	4
13. PEDAGANGAN	1,492	5,456	4
14. REJING	1,418	5,039	4
15. TEGALWATU	860	3,599	4
16. TULUPARI	876	2,896	3
Jumlah 2014	17,977	64,967	4
Jumlah 2013	17,956	64,834	4
Jumlah 2012	17,901	71,390	4

https://probolinggokab.bps.go.id

Total Jumlah rumah tangga di kecamatan Tiris tahun 2014 sebanyak 17,977 yang menyebar di beberapa Desa, khusus untuk Desa Andungbiru Kecamatan Tiris Jumlah rumah tangga yang ada sebesar 979 seperti yang terlihat pada table 1. Jumlah penduduk tersebut tersebar di Dusun Sumber Kapung, Lawang Kedaton dan dusun dusun lannya.

Tingkat kesejahteraan masyarakat Kecamatan Tiris diperlihatkan pada Tabel 2., terdapat masyarakat pra-sejahter, sejahtera I, sejahtera II, sejahtera III, dan sejahtera III plus. Terlihat di Tabel, khususnya mayarakat Desa Andung biru masih banyak masyarakat pra sejahtera di Desa tersebut. Jumlah masyarakat pra sejahtera dan sejahtera I di Desa Andung Biru mendekati 70%, hal tersebut menunjukkan bahwa tingkat kesejahteraanya rendah.

Tabel 2. Tingkat Kesejahteraan di Kecamatan Tiris.

Desa	Pra KS	KS I	KS II	KS III	KS III Plus
1. TLOGOSARI	335	372	286	69	14
2. ANDUNGSARI	237	299	240	35	14
3. TLOGOARGO	163	244	183	33	12
4. ANDUNGBIRU	409	445	321	72	20
5. TIRIS	498	493	362	104	38
6. RANUAGUNG	739	672	475	219	8
7. SEGARAN	248	307	245	41	12
8. RANUGEDANG	453	460	341	59	66
9. JANGKANG	315	364	281	64	26
10. WEDUSAN	310	361	279	73	16
11. RACEK	487	492	362	136	14
12. PESAWAHAN	645	610	436	187	19
13. PEDAGANGAN	593	571	412	177	12
14. REJING	462	470	348	125	11
15. TEGALWATU	355	394	300	81	24
16. TULUPARI	265	321	254	48	13
Jumlah 2014	6514	6875	5125	1523	319
Jumlah 2013	6808	6950	4640	1459	311
Jumlah 2012	6878	6691	4379	1587	261

https://probolinggokab.bps.go.id

Sumber: Tiris dalam Angka 2015

Sebagai gambaran untuk mengetahui tingkat elektrifikasi di Kecamatan Tiris dapat dilihat pada Tabel 3. Dan Tabel 4., di mana pada Tabel terdapat jumlah bangunan di Desa Andung Biru pada tahun 2014 sejumlah 18,202 bangunan. Sedangkan dari Tabel 4 terlihat jumlah warga yang berlangganan listrik PLN sejumlah 3785 pelanggan, artinya rasio antara pelanggan listrik PLN dengan jumlah bangunan sekitar 21%, di Desa Andung Biru sendiri sekitar 18,4%, padahal secara Nasional tingkat elektrifikasi sudah sebesar 84,58%. Terlihat bahwa di Desa Andung Biru perlu dinaikkan tingkat elektrifikasinya melalui potensi yang ada walaupun secara swadaya masyarakat.

Tabel 3. Jenis Dinding Bangunan Kecamatan Tiris

Desa	Jenis Dinding				Jumlah
	Gedung	Semi Permanen	Seng	Bambu	
1. TLOGOSARI	265	78	-	543	886
2. ANDUNGSARI	176	211	-	399	786
3. TLOGOARGO	179	311	-	128	618
4. ANDUNGBIRU	658	37	-	361	1,056
5. TIRIS	599	183	-	532	1,314
6. RANUAGUNG	653	111	-	848	1,612
7. SEGARAN	156	220	-	604	980
8. RANUGEDANG	338	55	-	919	1,312
9. JANGKANG	351	119	-	562	1,032
10. WEDUSAN	358	511	-	136	1,005
11. RACEK	507	119	-	669	1,295
12. PESAWAHAN	869	193	-	427	1,489
13. PEDAGANGAN	590	364	-	586	1,540
14. REJING	739	257	-	377	1,373
15. TEGALWATU	707	256	-	112	1,075
16. TULUPARI	403	173	-	253	829
Jumlah 2014	7,548	3,198	-	7,456	18,202
Jumlah 2013	7,548	3,198	-	7,456	18,202
Jumlah 2012	7,491	3,198	-	7,407	18,096

Sumber: Tiris dalam Angka

Tabel 4. Pelanggan PLN, PDAM, dan Telpon.

Desa	Pelanggan		
	PLN	PDAM	Telepon
1. TLOGOSARI	172	-	-
2. ANDUNGSARI	152	23	-
3. TLOGOARGO	33	-	-
4. ANDUNGBIRU	194	11	-
5. TIRIS	300	48	23
6. RANUAGUNG	411	533	-
7. SEGARAN	216	169	5
8. RANUGEDANG	202	308	5
9. JANGKANG	206	-	-
10. WEDUSAN	129	-	-
11. RACEK	152	-	-
12. PESAWAHAN	415	354	16
13. PEDAGANGAN	294	473	-
14. REJING	405	73	-
15. TEGALWATU	153	348	-
16. TULUPARI	351	209	1
Jumlah 2014	3785	2549	50
Jumlah 2013	3785	2455	50
Jumlah 2012	3535	1568	50

Sumber: Tiris dalam Angka

Dusun Sumberkapung seperti terlihat pada Gambar peta, merupakan bagian dari Desa Andungbiru Kecamatan Tiris Kabupaten Probolinggo, sebagian besar mata pencarian penduduknya adalah bertani dengan hasil utama berupa kopi, pisang, manggis, dan lain lain. Di Dusun ini telah terdapat pembangkit listrik Mikrohidro dengan kapasitas daya 40 kW dan 16 kW, yang dikelola oleh kelompok swadaya masyarakat 'Tirta Pijar' dengan ketua kelompoknya bapak Moh. Rasid. Listrik yang ada menerangi sekitar 500 KK di Desa Andungbiru dan Desa tetangga yaitu Desa Sumberduren. Potensi lain yang ada di Desa Andungbiru adalah potensi wisata berupa perkebunan teh dan air terjun 'pringgi', air terjun tersebut baru ditemukan dan dibuka secara umum pada tahun 2016 ini.

Gambar 1.. Lokasi Dusun Sumberkapung Desa Andungbiru**.**

Masih banyak keluarga di Desa Andungbiru yang masih belum mendapatkan elektrifikasi, begitu juga di Desa tetangga yang sebenarnya masuk di Kecamatan Krucil seperti misal Desa Sumber Duren, yang secara letak lebih dekat ke Andung Biru. Listrik PLN tidak menjangkau masyarakat di Dusun Sumber Kapung, karena kondisi medan yang sulit dijangkau. Kondisi sebagian keluarga yang belum mendapatkan elektrifikasi tersebut perlu diperhatikan dan diberdayakan melalui suatu kegiatan pengabdian masyarakat yang dapat mendorong masyarakat untuk dapat memaksimalkan potensi lingkungan yang ada di sekitar lingkup tempat tinggal mereka berkaitan dengan peningkatan elektrifikasi di lingkungan mereka. Beruntung terdapat kelompok swadaya masyarakat yang mengelola pembangkit listrik mikohidro, sehingga dapat mengalirkan listrik pada sebagian masyarakat di sekitar situ, tetapi masih ada masyarakat yang masih tetap belum mendapatkan penerangan listrik

1. Upaya-upaya yang pernah dilakukan pihak lain

Desa Andung Biru merupakan desa binaan LPPM Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang, di Desa Andung Biru sudah terdapat mikrohidro atas dana *CSR*(*Corporate Social Responsibility*) PT. PGN (Perusahaan Gas Negara) yang bekerjasama dengan LPPM Fakultas Teknik UB. Upaya yang sudah dilakukan sebelumnya adalah memberikan informasi dan sosialisasi pada masyarakat serta diskusi dengan ketua kelompok mikrohidro mengenai pentingnya memanfaatkan sumber energy air skala kecil sebagai pembangkit listrik, karena menguntungkan dalam aspek ekonomi dan lingkungan. Upaya lainnya adalah mengembangkan potensi mikrohidro yang sudah ada untuk meningkatkan output daya mikrohidro dengan melakukan penambahan pipa pesat dari bis beton saluran air sebagai pipa pesat, tetapi karena tingginya tekanan balik aliran air mengakibatkan pipa saluran air pecah, sehingga perlu dicarikan alternative perbaikannya.

3. Permasalahan yang perlu dirumuskan dari latar belakang dan kondisi yang ada dalam rangka kegiatan pengabdian masyarakat adalah

1. Bagaimana meningkatkan kapasits mikrohidro yang telah ada, sehingga dapat menerangi lebih banyak warga. Secara langsung atau tidak langsung **program IbM yang akan digagas ini akan membantu menciptakan ketentraman, dan kenyamanan dalam kehidupan bermasyarakat; serta secara tidak langsung akan meningkatkan keterampilan berpikir, serta dapat menularkan ide yng didapat.**
2. Bagaimana mengenalkan dan merencanakan pembangkit listrik pikohidro untuk memanfaatkan sumber air skala kecil sebagai energi pembangkitnya. Pengenalan dan perencanaan dilakukan melalui pelatihan yang diberikan.

4. **Tujuan dari program iptek bagi masyarakat (IbM) di Desa Andungbiru ini adalah sebagai berikut:**

(1). Meninggikan tinggi jatuh air dengan menambah panjang pipa pesat, sehingga bisa meningkatkan kapasitas daya outputnya. Mengingat kebutuhan akan panjang pipa yang cukup besar, maka melalui program IbM ini bisa mengadakan sebagian kebutuhan akan pipa pesat, sedang sisa kebutuhan yang lain berasal dari LPPM Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang.

(2). Kelompok usaha atau masyarakat dapat mengestimasi dan merencanakan sendiri terkait potensi pembangkit listrik, merencanakan dan membuat turbin, memperkirakan biaya, serta mengimplementasikan pembangkit listrik skala picohidro melalui pemberian pelatihan terkait perencanaan pembangkit pikohidro.

Usaha tersebut di atas dilakukan secara berkesinambungan akan dapat membantu pemerintah melalui pendanaan DIKTI berupa program IbM, terkait pemerataan pembangunan di bidang energi listrik. Serta, menginisiasi dan meningkatkan kemampuan masyarakat untuk melakukan swa-elektrifikasi di Desa Andungbiru dan sekitarnya. Target akhirnya masyarakat di Desa Andung Biru terutama generasi muda dapat mengenal teknologi pembangkit listrik skala mikrohidro atau pikohidro dan mampu mengaplikasikan serta menularkan pada masyarakat di sekitar Desa mereka.

MASALAH

Berdasarkan hasil survey di lapangan dan kebutuhan akan pengembangan sumber daya manusia di Desa Andung Biru, terdapat 2 permasalahan utama yang muncul dan perlu mendapatkan solusi dengan kegiatan pengabdian pada masyarakat IbM, yaitu:

1. Perlunya menambah pipa pesat dari PVC, dikarenakan pipa pesat sebelumnya yang terbuat dari bis beton pecah akibat adanya tekanan balik di dalam aliran pipa pesat. Penambahan pipa pesat tersebut akan menambah ketinggian sejauh 4 meter.
2. Bagaimana meningkatkan pengetahuan sumber daya manusia terkait pengenalan dan perencanaan pembangkit listrik pikohidro.

Survey ke lapangan untuk mengetahui kondisi kebocoran pipa pesat bahan beton, posisi kemiringan tanah pada saluran pembawa, pada saluran pembawa dipasang juga pipa pesat, sehingga penambahan ketinggian 4 meter memerlukan panjang pipa pesat lebih kurang 50 meter. Diameter pipa yang dibutuhkan adalah 12 inch sebanyak 14 lonjor atau 2x28 meter.

Gambar 2. Saluran masuk bak penenang 1 (existing)

Gambar 3. Letak kebocoran pipa beton (arah panah)

Permasalahan yang lain selain penggantian pipa pesat adalah bagaimana menularkan pikohidro pada masyarakat, sehingga dapat diaplikasikan secara mandiri dan dikembangkan untuk masyarakat lainnya. Kebutuhan pokok utamanya adalah meningkatkan kemampuan sumber daya manusianya dengan memberikan pengetahuan mengenai berbagai aspek terkait implementasi pikohidro. Target kegiatan yang dilakukan adalah memberikan pelatihan pada masyarakat sehingga masyarakat dapat mengenal pembangkit listrik skala pikohidro, bagaimana proses pembuatan turbin crossflow, dan bagaimana cara mengimplementasikannya.

METODE

Pada kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan terdapat 2 kegiatan, yaitu peningkatan kapasitas output pembangkit listrik mikrohidro serta memberikan pengenalan dan

pelatihan terkait pembangkit listrik pikohidro serta bagaimana merencanakan pembangkit listrik pikohidro. Pada kegiatan peningkatan kapasitas output pengadaan pipa pesatnya sebagian ditanggung oleh LPPM Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Malang.

Metode yang digunakan pada **kegiatan pertama** peningkatan kapasitas output pembangkit, adalah dengan melakukan implementasi program secara berkala dan berkelanjutan dan melibatkan partisipasi masyarakat. Menurut **Muchtar, 2011**, model pemberdayaan perlu dilakukan secara partisipatif, melalui: asesmen, perencanaan program, formulasi rencana aksi, pelaksanaan, evaluasi, dan terminasi. pada tahap pertama dilakukan pengadaan pipa pesat sedangkan tahap berikutnya adalah pemasangan pipa pesat sekaligus *powering* turbin *existing* dengan pipa pesat tambahan, untuk menggerakkan generator guna mendapatkan aliran listrik. Sedangkan pada **kegiatan kedua** pengenalan dan perencanaan pembangkit listrik pikohidro juga dilakukan secara bertahap, tahap pertama merupakan tahap kegiatan edukasi berupa pengenalan pembangkit pikohidro dan pelatihan perencanaan pembangkit pikohidro, tahap selanjutnya adalah melakukan implementasi pembangkit listrik pikohidro. Implementasi pikohidro untuk daerah terpencil (*rural area*) sudah dilakukan di beberapa Negara seperti yang sudah dilakukan oleh **Fajardo, 2011** di Filipina dan oleh **Gladstonea, et.al**, **2012**, di pedesaan Rwanda.

Kegiatan di lakukan di Dusun Sumberkapung Desa Andungbiru Kecamatan Tiris Kabupaten Probolinggo. Rentang waktu kegiatan dimulai sejak bulan April 2016 sampai dengan sekarang, program kegiatan tahap kedua menyesuaikan pelaksanaannya dengan anggaran pelaksanaan. Program kegiatan tahap pertama telah dilakukan sesuai jadwal masing-masing pada bulan Juni 2016 untuk kegiatan pertama dan pada bulan Agustus 2016 untuk kegiatan kedua.

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Menurut data informasi yang didapat kapasitas output mikrohidro yang ada sekarang, dapat mengaliri listrik sejumlah 325 kepala keluarga dengan kapasitas teknis pembangkit sebenarnya adalah sebesar 40 kilowatt, sedangkan kapasitas riil yang ada tidak sampai separuh dari kapasitas teknisnya. Perkiraan data awal potensi energy dan kapasitas daya masing-masing rumah tangga, sebagai berikut:

Debit aliran air, Q = 230 liter per detik atau 0,2 m^3 per detik
Tinggi jatuh air, h = 10 meter
Effisiensi total, η = 75 %

Maka daya listrik yang dihasilkan sebesar:

Daya listrik = ρ Q g h η
= 1000 x 0,23 x 9,81 x 10 x 0,75
= 16905 watt

Maka rata-rata masing-masing rumah akan mendapatkan daya listrik sebesar:

16.905/325 = 52 watt

Perkiraan jumlah rumah tangga yang dapat teraliri listrik setelah penambahan ketinggian 4 meter akan menjadi sebagai berikut:

Debit aliran air, Q = 230 liter per detik atau 0,2 m^3 per detik
Tinggi jatuh air , h = 14 meter
Effisiensi total, η = 75 %

Maka daya listrik yang dihasilkan sebesar:

Daya listrik = ρ Q g h η
= 1000 x 0,23 x 9,81 x 14 x 0,75
= 23667 watt

Sehingga apabila masing-masing rumah tangga mendapat pasokan listrik sebesar 52 watt, maka jumlah rumah tangga yang terpasok listrik menjadi,

23667/52 = 455 rumah tangga

Jumlah rumah tangga baru yang dapat dialiri listrik sebanyak 125 rumah tangga, jadi peningkatan kapasitas mikrohidro dengan menambahkan pipa pesat sejauh 50 meter, bermanfaat untuk peningkatan elektrifikasi di Desa Andungbiru-Tiris-Probolinggo.

Gambar 4. Pengadaan pipa 12”

Tahap pertama program kegiatan peningkatan kapasitas mikrohidro telah dilaksanakan dengan pembelian sejumlah material pipa pesat diameter 12”, sambil menunggu jumlah lengkap maka tahap kedua dapat dilaksanakan. Total panjang pipa yang dibutuhkan 2 x 12” sepanjang 50 meter, sedangkan pipa yang ada masih 2 x 12” sepanjang 28 meter. Pada Gambar 4. adalah hasil pengadaan pipa pesat yang akan dipasang pada kegiatan tahap kedua nantinya.

Program kegiatan kedua berupa pengenalan dan pelatihan perencanaan implementasi pikohidro dilakukan secara bersamaan melalui suatu pelatihan yang diberi tema: “Pelatihan Kewirausahaan & Perencanaan Pembuatan Turbin Pada Pembangkit listrik Skala Pikohidro”. Adapun judul-judul materi pelatihan adalah sebagai berikut:

1. Bangunan Sipil Untuk Pikohidro Desa Andungbiru Probolinggo
2. Perencanaan Pembuatan Turbin Air *Crossflow* Penggerak Generator Skala Pikohidro
3. Menumbuhkan Jiwa Kewirausahaan Berbasis Sosial dalam Bidang Pikohidro Desa Andungbiru Probolinggo.

Gambar 5. Sambutan Ketua Kelompok Mikrohidro

Pelaksanaan kegiatan melibatkan warga Desa Andungbiru dengan total jumlah peserta sekitar 20 orang peserta, pada Gambar 5. Bapak Rasid selaku ketua kelompok pikohidro memberikan sambutan pembukaan, sekaligus juga mewakili Bapak Ni'am selaku Ketua Dusun Sumberkapung Desa Andungbiru. Pelatihan dilaksanakan bertempat di SDN Andungbiru III Kecamatan Tiris Probolinggo, papan nama SDN Andungbiru III seperti terlihat pada Gambar 6.

Gambar 6. Tempat pelaksanaan pelatihan di SDN Andungbiru III

Pelatihan dengan judul terkait "Bangunan Sipil Untuk Pikohidro", menekankan aspek bagaimana membangun bangunan sipil pada pikohidro, terutama berkaitan dengan kekuatan bangunan sipil mengingat bangunan sipil tersebut kondisi kerjanya di bawah tekanan ketinggian dan aliran air. Aspek komposisi coran untuk mendapatkan kekuatan beton juga dijelaskan melalui pelatihan tersebut.

Gambar 7. Presentasi pelatihan

Pada pelatihan terkait "Perencanaan Pembuatan Turbin Air Crossflow Penggerak Generator Skala Pikohidro", secara umum diberikan gambaran mengenai desain dan system pembangkit pikohidro. Hal utama yang ditekankan adalah bagaimana merencanakan turbin *crossflow*, dari input yang didapat melalui identifikasi potensi berupa debit air, ketinggian jatuh air, dan putaran keluaran turbin yang direncanakan. Output perencanaan berupa dimensi turbin. Identifikasi potensi sebagai langkah awal untuk melangkah dalam merencanakan turbin dan implementasi pikohidro telah dilakukan seperti terlihat pada Gambar 7 di bawah, estimasi daya yang bisa dimanfaatkan sekitar 200 watt.

Gambar 7. Potensi Energi Air di Andungbiru

Peserta pelatihan merupakan tokoh-tokoh masyarakat baik muda maupun tua seperti terlihat pada Gambar 8 di bawah, diharapkan dari pelatihan ini ke depannya para peserta pelatihan dapat mengenalkan atau menularkan pembangkit listrik pikohidro pada masyarakat lainnya, terutama masyarakat Desa tetangga. Proses pelatihan implementasi belum dilaksanakan, karena akan dilaksanakan pada tahap kedua pada pelatihan ini. Pelatihan tahap kedua terkait implementasi pikohidro akan ditentukan kemudian dengan menyesuaikan jadwal yang ada.

Gambar 8. Para peserta pelatihan

KESIMPULAN

Kondisi geografis di lapangan perlu dipetakan ulang terkait potensi daya pembangkit listrik pikohidro, mengingat ada peluang untuk meningkatkan kapasitas daya mikrohidro. Peningkatan kapasitas output listrik pada pembangkit listrik mikrohidro di Desa Andungbiru Tiris dapat ditingkatkan dengan menambah tinggi jatuh air dari 10 meter menjadi 14 meter, secara kalkulasi dapat meningkatkan jumlah pemakai listrik dari 325 menjadi 450 rumah tangga. Sedangkan potensi

sumberdaya manusianya juga perlu dimaksimalkan melalui pengenalan dan pelatihan terkait pembangkit listrik pikohidro, pada tahap pertama pelatihan juga telah diidentifikasikan potensi energy air sebesar output daya listrik 200 watt.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Fajardo, A.L, *Amongo, R.M.C, Petingco, M.C., Panganiban*, M.E.C., 2011, Performance Evaluation of A Pico-hydro Power Unit, Philippine Journal of Agriculture Biosystem Engineering, Vol. 9 No. 1.

[2] Gladstonea, S., Tersignia, V., Francforta, K., Haldeman, J.A., 2012, Implementing pico-hydropower sites in rural Rwanda, Procedia Engineering 78 (2014) 279 – 286, Science Direct-ELSEVIER

[3] Muhtar, dkk (2011), Masyarakat Desa Tertinggal: Kebutuhan, Permasalahan, Aset, dan Konsep Model Pemberdayaannya (Studi di Desa Jambu, Engkangin, Sendangmulyo & Mlatirejo), Jurnal Penelitian dan Pengembangan Kesejahteraan Sosial, Vol. 16 No. 01, Tahun 2011.

ISBN 978-602-98569-1-0

- halaman ini sengaja dikosongkan -