

DAFTAR ISI

1. Pelatihan Pembuatan Pewangi Laundry di Kelurahan Berkoh, Kecamatan Purwokerto Selatan, Kabupaten Banyumas <i>Zusfahair, Mardiyah Kurniasih, Purwati</i>	hal 50 – 54
2. Pelatihan Pembuatan Sistem Peringatan Dini Bencana Gempabumi Menggunakan Bandul Bagi Masyarakat Kawasan Pesisir Kabupaten Cilacap <i>Sehah, Sukmaji Anom Raharjo, Wihantoro</i>	55 – 61
3. Pembuatan dan Pengenalan Pembangkit Listrik Tenaga Surya untuk Penerangan Jalan di Desa Plana, Somagede, Banyumas <i>Hartono, Sugito, R.Farzand Abdullatif, Bilalodin, Akmal Ferdiyan</i>	62 – 66
4. Teknologi Olahan Umbi Gadung Menjadi Keripik Gadung Yang Awet, Bercita Rasa dan Bernilai Ekonomis Tinggi <i>Najmah Istikamah, Friska Citra Agustia, Munasib</i>	67 – 70
67 Realisasi Pembuatan Sumur Dalam (Deep Well) bagi Masyarakat Desa Pekuncen Kecamatan Jatilawang, Kabupaten Banyumas Berdasarkan Data Resistivitas Hasil Survei Geolistrik <i>Sehah, Abdullah Nur Aziz, Wihantoro</i>	71 – 77

ISSN 2723-4738 (Online)
ISSN 2723-7214 (Cetak)



SERAMBI ABDIMAS	Volume	Nomor	Halaman	Edisi
	02	01	50 - 77	Jun 2021

SUSUNAN DEWAN REDAKSI

JURNAL PKM

SERAMBI ABDIMAS

PEMIMPIN REDAKSI

Wihantoro, M.Sc
(Universitas Jenderal Soedirman)

EDITOR PELAKSANA

Urip Nurwijayanto Prabowo, M.Sc
(Universitas Jenderal Soedirman)

EDITOR

Sugito, M.Si (Universitas Jenderal Soedirman)
Hartono, M.Si (Universitas Jenderal Soedirman)
Efita Pratiwi Adi, M.Sc (Universitas Jenderal Soedirman)
Najmah Istikaanah, M.Sc (Universitas Jenderal Soedirman)

REVIEWER

Agung Prabowo, M.Si (Universitas Jenderal Soedirman)
Dian Riana N, M.Si (Universitas Jenderal Soedirman)
Sugito, M.Si (Universitas Jenderal Soedirman)
Sehah, M.Si (Universitas Jenderal Soedirman)
Urip N P, M.Sc (Universitas Jenderal Soedirman)
Dr. Undri Rastuti, M.Si (Universitas Jenderal Soedirman)
Dr. Muh Irfan, M.Pd (Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa)



Alamat Redaksi

Universitas Jenderal Soedirman
Jl. Profesor DR. HR Boenyamin No.708, Dukuhbandong, Grendeng,
Kec. Purwokerto Utara, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah 53122

JURNAL SERAMBI ABDIMAS

Volume 02, Nomor 01, Juni 2020, hlm. 50 - 77

DAFTAR ISI

	<i>hal</i>
1. Pelatihan Pembuatan Pewangi Laundry di Kelurahan Berkoh, Kecamatan Purwokerto Selatan , Kabupaten Banyumas <i>Zusfahair, Mardiyah Kurniasih, Purwati</i>	50 – 54
2. Pelatihan Pembuatan Sistem Peringatan Dini Bencana Gempabumi Menggunakan Bandul Bagi Masyarakat Kawasan Pesisir Kabupaten Cilacap <i>Sehah, Sukmaji Anom Raharjo, Wihantoro</i>	55 – 61
3. Pembuatan dan Pengenalan Pembangkit Listrik Tenaga Surya untuk Penerangan Jalan di Desa Plana, Somagede, Banyumas <i>Hartono, Sugito, R.Farzand Abdullatif, Bilalodin, Akmal Ferdiyan</i>	62 – 66
4. Teknologi Olahan Umbi Gadung Menjadi Keripik Gadung Yang Awet, Bercita Rasa dan Bernilai Ekonomis Tinggi <i>Najmah Istikaanah, Friska Citra Agustia, Munasib</i>	67 – 70
67 Realisasi Pembuatan Sumur Dalam (Deep Well) bagi Masyarakat Desa Pekuncen Kecamatan Jatilawang, Kabupaten Banyumas Berdasarkan Data Resistivitas Hasil Survei Geolistrik <i>Sehah, Abdullah Nur Aziz, Wihantoro</i>	71 – 77

Pelatihan Pembuatan Pewangi *Laundry* di Kelurahan Berkoh, Kecamatan Purwokerto Selatan, Kabupaten Banyumas

Training of making laundry perfume in Berkoh village, South Purwokerto District, Banyumas Regency

Zusfahair, Mardiyah Kurniasih*, Purwati

Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Jenderal Soedirman, Jl. Dr. Soeparno Purwokerto 53123, Indonesia
Email*: mardiyah.kurniasih@unsoed.ac.id

Article history

Received : Sept 23, 2020

Revised : Nov 26, 2020

Accepted : Dec 13, 2020

Abstrak – Salah satu organisasi yang telah ada dan diakui manfaatnya bagi masyarakat, terutama dalam upaya meningkatkan keberdayaan dan kesejahteraan keluarga adalah gerakan Pemberdayaan dan Kesejahteraan Keluarga (PKK). Berkoh merupakan salah satu kelurahan di Kecamatan Purwokerto Selatan Kabupaten Banyumas. Berdasarkan survey awal, keinginan para Ibu-ibu di RT 5 RW 6 sangat besar dalam mencari penghasilan tambahan, namun hal ini terkendala karena kurangnya ketrampilan mereka. tujuan dari kegiatan pelatihan ini adalah menumbuhkan motivasi Ibu-ibu anggota kelompok PKK untuk membuat sebuah home industri dan pada akhirnya dapat meningkatkan pendapatan keluarga. Luaran dari kegiatan ini adalah produk pewangi laundry, yang dapat dikembangkan sebagai home idustri. Indikator keberhasilan kegiatan ini dilihat dari kenaikan nilai pre test dan post test dari peserta kegiatan penyuluhan dan pelatihan yaitu sebesar 81,67% dan 84%. Selain itu juga sampai saat ini di RT 5 RW 6 Desa Berkoh mitra masih membuat dan menjual pewangi laundry.

Kata kunci: Kelurahan Berkoh, Pelatihan, Pewangi laundry, PKK

Abstract – One of the organizations that already exist and recognized the benefits for the community, especially to improve the family's empowerment and welfare is the Family Empowerment and Welfare Movement (PKK). Berkoh is one of the villages in Purwokerto Selatan District, Banyumas Regency. Based on the initial survey, the wish of the mothers in RT 5 RW 6 is huge in finding additional income, but this is constrained due to their lack of skills. The purpose of this training activity is to motivate the women of PKK group members to create a home industry and ultimately increase family income. The output of this activity is the perfume of laundry products, which can be developed as a home industry. The indicators for the success of this activity were seen from the increase in the pre-test and post-test scores of the participants in the extension and training activities, namely 81.67% and 84%. Also, to date, at RT 5 RW 6 Desa Berkoh, partners are still making and selling perfume of laundry.

Key words: Berkoh villages, training, perfume of laundry, PKK

I. PENDAHULUAN

Keberadaan usaha *laundry* mempunyai dampak positif bagi perekonomian masyarakat [1]. Usaha-usaha *laundry* telah menjamur dari daerah pedesaan sampai perkotaan. Setiap usaha *laundry* sangat membutuhkan parfum laundry dalam operasionalnya. Hal ini membuka peluang dalam bisnis pembuatan parfum *laundry* atau dikenal juga dengan pewangi *laundry*. Parfum adalah produk yang sudah tidak asing lagi dalam kehidupan sehari-hari. Apalagi saat ini aroma parfum yang ditawarkan sudah semakin beragam.

Gaya hidup masyarakat yang semakin modern serta bertambah sempitnya lahan pemukiman saat ini mendorong warga untuk lebih memilih mencuci di *laundry* kiloan. Selain itu kondisi cuaca yang kurang bersahabat di musim penghujan mengakibatkan pakaian akan lebih mudah kotor, susah untuk kering, menjadi lembab, berbau apek yang menyebabkan pakaian tidak nyaman ketika digunakan. Kondisi cuaca tersebut juga mendorong warga lebih

memilih mencuci di tempat *laundry*. Konsumen usaha *laundry* sangat beragam mulai dari ibu rumah tangga, karyawan dan juga mahasiswa.

Berkoh merupakan salah satu kelurahan di Kecamatan Purwokerto Selatan Kabupaten Banyumas. Kelurahan Berkoh merupakan pemukiman di tengah kota. Kelurahan Berkoh terletak tidak jauh dari terminal kota Purwokerto. Kelurahan Berkoh terbagi dalam 7 RW (Rukun Warga), dimana setiap RW ada 8 RT (Rukun Tangga).

RT 5 RW 6 merupakan salah satu RT di Kelurahan Berkoh dengan tingkat ekonomi menengah ke bawah. Warga RT 5 RW 6 merupakan warga yang aktif dalam mengadakan kegiatan. Di RT 5 RW 6 setiap bulan selalu ada kegiatan pertemuan PKK, Dawis dan genjringan yang diikuti oleh Ibu-ibu. RT 5 RW 6 memiliki 3 kelompok Dawis. RT 5 RW 6 merupakan pemukiman yang padat penduduk dengan memiliki 70 KK (Kepala Keluarga).

Warga RT 5 RW 6 mayoritas bekerja sebagai buruh harian. Kebanyakan ibu-ibu di RT 5 RW 6 hanya berprofesi sebagai ibu rumah tangga dan hanya mengandalkan pendapatan suami. Oleh karena itu sangatlah diperlukan pemberdayaan warga RT 5 RW 6 terutama para perempuan agar dapat membantu perekonomian keluarga. Perempuan dapat meningkatkan kesejahteraan keluarganya dengan melakukan kegiatan usaha produktif rumah tangga [2]. Dewasa ini kaum perempuan lebih senang bekerja untuk menambah penghasilan keluarga, tidak hanya berprofesi sebagai ibu rumah tangga [3].

Berdasarkan survey awal yang dilakukan tim abdimas, permasalahan utama dari warga RT 5 RW 6 Kelurahan Berkoh adalah kurangnya ketrampilan warga dalam membuat usaha yang dapat meningkatkan pendapatan keluarga. Oleh karena itu, tim abdimas menjadikan Kelurahan Berkoh khususnya RT 5 RW 6 ini sebagai lokasi kegiatan Pengaduan Kepada Masyarakat (PKM) dengan mitra adalah ibu-ibu anggota kelompok PKK (Pemberdayaan Kesejahteraan Keluarga).

Berdasarkan koordinasi dengan mitra ketrampilan yang akan diberikan oleh tim PKM adalah pelatihan pembuatan pewangi laundry. Dipilihnya produk pewangi laundry ini karena bisnis pembuatan dengan pewangi laundry berpeluang besar mengingat keberadaan usaha-usaha laundry telah menjamur, bahkan di RT 5 RW 6 ada dua warga yang membuka usaha laundry. Setiap usaha laundry sangat membutuhkan pewangi laundry dalam operasionalnya. Sehingga selain memenuhi kebutuhan sendiri, pewangi laundry juga dapat dijual ke warga di luar RT 5 RW 6 Kelurahan Berkoh.

Tujuan kegiatan PKM ini adalah pemberdayaan kelompok PKK RT 5 RW 6 Kelurahan berkoh melalui pelatihan pembuatan pewangi laundry. Pemberdayaan bermaksud untuk mengembangkan kemampuan masyarakat agar secara mandiri memiliki keterampilan untuk mengatasi masalah-masalah mereka sendiri. Keterampilan akan dapat dicapai atau ditingkatkan dengan latihan tindakan secara berkesinambungan [4]. Pemberdayaan ini diharapkan dapat melengkapi wawasan pengetahuan dan keterampilan ibu-ibu anggota PKK dalam berbagai segi kehidupan keluarga, yang dapat digunakan untuk menunjukkan eksistensi dirinya, turut memenuhi kebutuhan keluarganya sehingga dengan melakukan sendiri akan menghemat keuangan keluarga dan dapat dijadikan bekal untuk membuka usaha yang pada akhirnya dapat menambah penghasilan keluarga.

Pemerintah saat ini sangat giat mengupayakan pemberdayaan kewirausahaan masyarakat dengan melibatkan berbagai pihak, namun yang lebih diperhatikan adalah bagaimana kelompok-kelompok masyarakat memiliki inisiatif untuk mengembangkan kemandiriannya melalui kegiatan usaha yang produktif [5]. Melalui pemberdayaan dalam kegiatan PKM ini diharapkan membangkitkan motivasi Ibu-ibu PKK RT 5 RW 6 Kelurahan Berkoh untuk membuat sebuah rumah industri pewangi *laundry*. Melalui kegiatan ini dan pada akhirnya dapat meningkatkan pendapatan keluarga.

II. METODE PELAKSANAAN

Lokasi kegiatan PKM ini adalah RT 5 RW 6 Kelurahan Berkoh Kecamatan Purwokerto Selatan, Kabupaten Banyumas. Khalayak sasaran atau mitra dalam kegiatan

PKM ini adalah ibu-ibu anggota PKK. Kegiatan PKM yang dilaksanakan melibatkan seluruh anggota PKK RT 5 RW 6 Kelurahan Berkoh. Kegiatan PKM ini dilaksanakan dalam empat tahapan, yaitu: persiapan, penyuluhan, pelatihan dan pendampingan. Adapun rincian kegiatan yang dilakukan dapat dilihat di Tabel 1.

Tabel 1. Rincian kegiatan PKM

No	Tahapan	Kegiatan yang dilakukan
1	Persiapan	Ada beberapa langkah persiapan tim dalam melaksanakan kegiatan yakni koordinasi dengan pihak terkait di lokasi, koordinasi sesama tim, Kemudian, tim mempersiapkan beberapa alat dan bahan yang dibutuhkan [6]
2	Penyuluhan	Paparan kepada mitra tentang peluang bisnis pewangi laundry, pengenalan bahan-bahan untuk membuat pewangi laundry, pengenalan teknik packing, teknik pemasaran dan perijinan usaha pewangi laundry
3	Pelatihan	Pelatihan pembuatan pewangi laundry yang diikuti oleh mitra. Pertama-tama tim PKM melakukan demo dan kemudian diikuti warga yang mencoba membuat sendiri dengan didampingi tim
4	Pendampingan	Tim PKM mendampingi mitra, dalam membuat produk skala besar, packing produk dan pemasaran.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perempuan mempunyai andil besar dalam kegiatan penanggulangan kemiskinan melalui pemberdayaan masyarakat dan kelompok. Salah satu buktinya, bahwa perempuan dapat meningkatkan kesejahteraan keluarganya dengan melakukan kegiatan usaha produktif rumah tangga. PKK merupakan salah satu wadah organisasi perempuan. Anggota kelompok PKK RT 5 RW 6 Kelurahan Berkoh mayoritas adalah ibu rumah tangga. Latar belakang pendidikan ibu-ibu anggota PKK tersebut beragam (lulusan SD sampai perguruan tinggi). Keadaan ekonomi di RT 5 RW 6 Kelurahan Berkoh berada pada tingkat menengah ke bawah. Menurut pengakuan mitra saat survey awal, rata-rata penghasilan warga RT 5 RW 6 Kelurahan Berkoh hanya sebatas UMR Purwokerto.

Pemberdayaan ibu-ibu anggota PKK sebagai anggota masyarakat dan masih tergolong sebagai tenaga kerja produktif sangat penting dilakukan, bertujuan untuk menumbuhkan kesadaran dan kemandirian dalam berusaha, sekaligus memperluas lapangan kerja guna meningkatkan pendapatan keluarga dalam usaha mencapai keluarga yang bahagia dan sejahtera. Pemberdayaan anggota PKK dapat dilakukan melalui suatu kegiatan pelatihan. Dengan ketrampilan yang diperoleh dari pelatihan akan memberikan kemampuan ibu-ibu anggota PKK dalam meningkatkan kesejahteraan keluarga.

Keberadaan usaha *laundry* mempunyai dampak positif bagi perekonomian masyarakat. *Laundry* juga membantu masyarakat perkotaan menghemat waktu dan tenaga [1]. Seiring berkembangnya usaha *laundry*, usaha pewangi *laundry* juga mulai tumbuh. Kegiatan berupa pelatihan pembuatan pewangi *laundry* dapat menjadi salah satu upaya untuk membina dan mengembangkan potensi ibu-ibu anggota PKK.

Ibu-ibu kader PKK yang menjadi mitra di lokasi PKM ini sangat membutuhkan pengetahuan dan keterampilan yang dapat dijadikan bekal untuk merintis usaha/rumah industri. Mitra sebelumnya belum pernah mendapatkan latihan keterampilan pembuatan parfum laundry ini. Peluang pemasarannya sangat terbuka lebar karena semakin menjamurnya usaha *laundry* di daerah Purwokerto. Kegiatan yang ditawarkan ini dapat dikerjakan di rumah sehingga ibu-ibu akan lebih mudah menyesuaikan dengan peran domestiknya sebagai ibu rumah tangga.

Kegiatan PKM ini diawali dengan koordinasi dengan pihak-pihak yang terkait. Koordinasi tim abdimas dilakukan dengan ketua mitra yaitu ketua PKK RT 5 RW 6 Kelurahan Berkoh. Dokumentasi koordinasi ini ditunjukkan pada Gambar 1. Pada kegiatan ini tim abdimas dan mitra membahas tentang kegiatan akan dilaksanakan, tempat dan waktu pelaksanaan penyuluhan dan pelatihan. Pada pertemuan ini ada beberapa hal yang disepakati seperti waktu dan tempat pelaksanaan penyuluhan dan pelatihan.



Gambar 1. Koordinasi tim abdimas dengan ketua mitra

Setelah koordinasi dengan ketua mitra, tim abdimas kemudian melakukan persiapan alat dan bahan yang diperlukan dalam kegiatan penyuluhan dan pelatihan. Persiapan kegiatan ini berupa penentuan formula pewangi *laundry*, pembuatan materi penyuluhan. Materi penyuluhan berisi materi dasar tentang peluang usaha pewangi *laundry*, prinsip dasar pembuatan pewangi *laundry*, teknik pengemasan dan pemasaran produk. Penyuluhan diadakan di rumah salah satu warga, dengan dihadiri oleh mitra yaitu ibu-ibu anggota PKK RT 5 RW 6. Tujuan penyuluhan ini adalah memberikan ilmu dan wawasan baru kepada mitra tentang peluang usaha pewangi *laundry*, sehingga terbuka pikiran serta tumbuh minat dan motivasi dalam diri mereka untuk berwirausaha. Penyuluhan ini disampaikan dalam bentuk ceramah dan tanya jawab kepada peserta. Dokumentasi kegiatan penyuluhan tersaji pada Gambar 2.



Gambar 2. Kegiatan penyuluhan

Partisipasi mitra dalam kegiatan PKM ini dilakukan evaluasi. Evaluasi adalah proses memperoleh dan menyajikan informasi yang berguna untuk mempertimbangkan alternatif-alternatif pengambilan keputusan [7]. Evaluasi akan dilaksanakan sebelum dan setelah pelaksanaan kegiatan, baik penyuluhan maupun pelatihan. Selama pelaksanaan kegiatan dilakukan evaluasi dengan kuisioner (pre test dan post tes). Pertanyaan yang diberikan dalam pretes dan postes adalah sama. Evaluasi kegiatan dilakukan dengan memberikan kuisioner kepada mitra yaitu ibu-ibu PKK RT 5 RW 6 untuk melihat sejauh mana tanggapan atau penerimaan mitra terhadap kegiatan PKM yang telah dilakukan tim abdimas. Pertanyaan dalam kuisioner saat penyuluhan ada empat dengan jawaban ya dan tidak. Pertanyaan dalam kuisioner adalah:

1. Apakah anda mengetahui apa itu pewangi laundry?
2. Apakah anda mengetahui bahan untuk membuat pewangi laundry?
3. Apakah anda bagaimana pemasaran pewangi laundry?
4. Apakah mengetahui bagaimana perijinan usaha pewangi laundry?

Dari hasil pengukuran diperoleh hasil seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai *pretes* dan *posttest* kegiatan penyuluhan

Peserta	Nilai Pre test (%)	Nilai Post test (%)	Selisih nilai (%)
1	25	100	75
2	50	100	50
3	25	100	75
4	0	100	100
5	0	100	100
6	0	100	100
7	50	100	50
8	0	100	100
9	0	100	100
10	0	100	100
11	0	100	100
12	0	100	100
13	50	100	50
14	50	100	50
15	25	100	75
Jumlah	275	1500	1225
Rerata	18.33	100	81.67

Berdasarkan hasil pre test dan post test pada tabel 2, menunjukan bahwa saat penyuluhan ibu-ibu PKK RT 5 RW 6 Desa Berkoh mengalami peningkatan pengetahuan rata-rata sebesar 81,67%.

Setelah penyuluhan kemudian dilanjutkan dengan kegiatan pelatihan. Materi pelatihan adalah cara pembuatan pewangi *laundry*. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan keterampilan tentang cara produksi, pengemasan produk. Alat dan bahan yang diperlukan dalam pembuatan pewangi *laundry* tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Alat dan Bahan membuat pewangi *laundry*

No	Peralatan	Bahan kimia
1	ember besar (>20 Liter)	Methanol
2	pengaduk kayu	Benzophenol
3	sendok tanduk	IBCH
4	gelas ukur	Mush T
5	timbangan	Air RO
6	corong	Biang pewangi
7	botol plastik	Pewarna

Pada saat pelatihan tersebut, tim abdimas mendampingi mitra mempraktekkan pembuatan pewangi *laundry* dan melakukan pengemasan produk tersebut. Pada saat pembuatan pewangi *laundry* mitra dan tim dilengkapi dengan masker dan sarung tangan untuk *safety*. Dokumentasi kegiatan pelatihan tersaji pada Gambar 3, dan Gambar 4. Tujuan dari kegiatan pelatihan ini adalah mitra akan dapat membuat pewangi *laundry*. Gambar 5 merupakan foto bersama tim abdimas dengan mitra setelah kegiatan penyuluhan dan pelatihan pembuatan pewangi *laundry*.

**Gambar 3.** Kegiatan pelatihan**Gambar 4.** kegiatan pelatihan**Gambar 5.** Peserta penyuluhan dan pelatihan

Evaluasi juga dilakukan pada kegiatan pelatihan. Hasil pretest dan posttest saat pelatihan menunjukkan bahwa ibu-ibu PKK RT 5 RW 6 Desa Berkoh yang menjadi peserta mengalami peningkatan ketrampilan dalam produksi pewangi *laundry* yakni sekitar 85%. Hasil pengukuran nilai pre test dan post tes tersaji pada Tabel 4. Pertanyaan pada kuisioner pada saat pelatihan ada empat pertanyaan dengan jawaban ya dan tidak. Pertanyaan-pertanyaan tersebut adalah:

1. Apakah anda mengetahui cara pembuatan pewangi laundry?
2. Apakah anda mengetahui cara pengemasan pewangi laundry?
3. Apakah anda mengetahui cara pembuatan pewangi laundry?
4. Apakah anda berminat mengembangkan usaha pewangi laundry di rumah?

Tabel 4. Nilai pretes dan posttest kegiatan pelatihan

Peserta	Nilai Pre Test (%)	Nilai Post Test (%)	Selisih nilai (%)
1	0	100	100
2	50	100	50
3	0	100	100
4	25	100	75
5	25	100	75
6	25	100	75
7	25	100	75
8	0	100	100
9	0	100	100
10	0	100	100
11	0	100	100
12	25	100	75
13	25	100	75
14	25	100	75
15	0	100	100
Jumlah	225	1500	1275
Rerata	15.00	100	85.00

Hasil kuisioner tersebut memperlihatkan bahwa mitra sangat senang dengan kegiatan PKM dengan berbagai alasan, diantaranya karena: mitra belum pernah mendapatkan pelatihan pembuatan pewangi *laundry*, metode pembuatan mudah dilakukan, dan waktu pelaksanaan kegiatan tidak mengganggu kegiatan rumah tangga. Disamping itu peserta juga termotivasi dan tertarik untuk mengembangkan lebih lanjut sehingga dapat berwirausaha mandiri.

Setelah rangkaian kegiatan penyuluhan dan pelatihan, tim abdimas melaksanakan pembinaan pasca kegiatan PKM dengan pendampingan terhadap warga. Pendampingan ini untuk memastikan pelatihan yang dilakukan tim abdimas ditindaklanjuti oleh mitra yaitu anggota kelompok PKK RT 5 RW 6. Target dari tim adalah berdiri rumah industri yang didirikan oleh mitra.

Pendampingan yang dilakukan tim abdimas sebanyak empat kali. Pada pendampingan pertama tim melihat dan

mengawasi pembuatan pewangi *laundry* oleh mitra sendiri tanpa bantuan tim. Pada pendampingan ke dua, tim menyerahkan tambahan bahan dan sebuah lemari etalase untuk memajang produk pewangi *laundry* dan sekaligus sebagai tempat kemikalia bahan pembuat pewangi *laundry*. Pada pendampingan ketiga dan ke empat tim abdimas menadampingi mitra dalam pengemasan dan pemasaran produk pewangi *laundry*. Dokumentasi kegiatan pendampingan tersaji pada Gambar 6 dan Gambar 7.



Gambar 6. Mendampingi mitra membuat pewangi laundry



Gambar 7. Penyerahan etalase tempat kemikalia dan produk pewangi laundry

Hasil dari keseluruhan kegiatan yang dilakukan tim abdimas, dapat dikatakan PKM ini berhasil. Sampai saat ini di tahun 2020 kegiatan produksi dan pemasaran pewangi *laundry* masih berjalan. Rumah produksi mitra tersebut dipimpin oleh salah satu ibu anggota PKK RT 5 RW 6 kelurahan Berkoh, yaitu Ibu Erna.

Partisipasi mitra dalam pelaksanaan kegiatan PKM ini adalah partisipasi aktif, dari mulai perencanaan kegiatan, pelaksanaan penyuluhan, pelaksanaan pelatihan dan pelaksanaan pendampingan. Berdasarkan seluruh hasil evaluasi partisipasi mitra, disimpulkan terjadi peningkatan pengetahuan dan ketrampilan mitra dalam membuat pewangi *laundry*. Kriteria evaluasi yang dilakukan meliputi kasadaran dan antusiasme peserta penyuluhan dan pelatihan dalam mengikuti kegiatan serta tingkat kemahiran peserta dalam mempraktekkan sendiri pewangi *laundry* yang telah diajarkan.

IV. KESIMPULAN

Kegiatan PKM yang dilaksanakan oleh tim abdimas mendapatkan sambutan yang baik dari Mitra (ibu-ibu anggota kelompok PKK RT 5 dan RW 6 Kelurahan Berkoh). Mitra selalu berperan aktif dalam setiap kegiatan yang dilakukan tim abdimas seperti: penyuluhan, pelatihan dan pendampingan. Luaran dari kegiatan ini adalah peningkatan pengetahuan dan keterampilan mitra dalam pembuatan pewangi *laundry* serta berdirinya rumah industri pewangi *laundry* yang dijalankan oleh Ibu Erna. Kegiatan ini perlu ditindak lanjuti dengan pemberian pelatihan pemasaran secara online serta pengurusan perijinan usaha.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada LPPM UNSOED yang telah mendanai program pengabdian ini dengan dana BLU melalui hibah pengabdian PPM Berbasis Riset dengan nomor kontrak DIPA-042.01.2.400901/2017.

PUSTAKA

- [1] P. Deteksi and S. Jantung, "Koordinasi Perguruan Tinggi Swasta (KOPERTIS) Wilayah VII," *Fish (Oreochromis sp.) J. Saintek*, vol. 13, no. 1, pp. 1–62, 2016, [Online]. Available: <http://dev2.kopertis7.go.id/uploadjurnal/SaintekVol13no1Juni2016.pdf>.
- [2] E. S. VH and E. Susilowati, "Pemberdayaan Ibu-Ibu PKK Melalui Pelatihan dan Pendampingan Produksi sabun dan Deterjen," *J. Ilmu Pengetahuan, Teknol. dan Seni bagi Masy.*, vol. 4, no. 2, pp. 87–96, 2016.
- [3] Widyarini, "Pemanfaatan Peluang Bisnis Laundry Syariah," *Ekbisi*, vol. XI, no. 1, pp. 41–46, 2015.
- [4] M. Kurniasih, A. Arifin, and R. S. Dewi, "Pendampingan Kelompok PKK Desa Karangsari Kabupaten Banyumas Melalui Program Pelatihan Pembuatan Pewangi Laundry dan Penetapan Harga Produk," *J. Bakti Saintek J. Pengabd. Masy. Bid. Sains dan Teknol.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–6, 2020, doi: 10.14421/jbs.1517.
- [5] M. Krisnawati, W. Prasetyaningtyas, and M. Mujiyono, "Ibm Kelompok Usaha Souvenir Sablon Digital," *J. Abdimas*, vol. 19, no. 2, pp. 101–108, 2015.
- [6] Feranita *et al.*, "Program Home Industri Produksi Jilbab Syar'i Bagi PKK Kampung Bunsur Untuk Meningkatkan Perekonomian Masyarakat Desa Bunsur Kecamatan Sungai Apit Kabupaten Siak," *J-ABDIPAMAS (Jurnal Pengabd. Kpd. Masyarakat)*, vol. 4, no. 1, pp. 19–30, 2020.
- [7] T. Harjawati, J. Andriani, and H. B., "Pemberdayaan Ibu-Ibu Rumah Tangga Melalui Modifikasi Jilbab Anak untuk Meningkatkan Ekonomi Keluarga di Desa Rocek," *Sembadha 2018*, vol. 01, no. 01, pp. 108–116, 2018.

Pelatihan Pembuatan Sistem Peringatan Dini Bencana Gempabumi Menggunakan Bandul Bagi Masyarakat Kawasan Pesisir Kabupaten Cilacap

Training on Manufacturing of Earthquake Early Warning System Using a Pendulum for the Coastal Area Community of Cilacap Regency

Sehah^{*1}, Sukmaji Anom Raharjo¹, Wihantoro¹

¹Program Studi Fisika Fakultas MIPA Universitas Jenderal Soedirman, Jalan Dr. Suparno No. 61 Purwokerto, 53123, Indonesia
Email*: sehah@unsoed.ac.id

Article history

Received : Sept 23, 2020

Revised : Nov 26, 2020

Accepted : Dec 13, 2020

Abstrak – Salah satu kawasan pesisir selatan Pulau Jawa yang sering mengalami bencana gempabumi adalah Kabupaten Cilacap. Wilayah pesisir ini berhadapan dengan Samudera Indonesia, sehingga relatif lebih dekat dengan zona pertemuan antara dua lempeng tektonik besar dunia yaitu Lempeng Eurasia dan Lempeng Indo-Australia. Tujuan kegiatan PKM ini adalah melakukan sosialisasi pengenalan sistem peringatan dini bencana gempabumi bagi masyarakat Desa Adipala, Kecamatan Adipala, Kabupaten Cilacap dan pelatihan teknis pembuatan peralatan sederhana peringatan dini gempabumi menggunakan bandul. Metode yang digunakan dalam kegiatan PKM ini adalah perpaduan antara ceramah, diskusi, dan praktek. Setelah dilakukan kegiatan PKM, sebagian besar peserta memberikan respon yang positif terhadap kegiatan PKM serta ada keinginan untuk mengimplementasikan dan menyebarluaskan. Indeks capaian rata-rata keberhasilan kegiatan ini berdasarkan hasil observasi menggunakan kuisioner adalah 82,03%, dengan indeks capaian tertinggi sebesar 87,50% dan terendah sebesar 73,75%. Tingkat pemahaman peserta kegiatan PKM terhadap materi sosialisasi dan alih teknologi yang diberikan cukup optimal. Hal ini dapat dilihat dari hasil rekapitulasi nilai *pre-test* dan *post-test*, dimana rata-rata nilai *pre-test* adalah 37,9, sedangkan nilai *post-test* adalah 69,5. Dengan demikian terdapat kenaikan sebesar 83,33% yang menunjukkan bahwa penyerapan dan pemahaman materi PKM oleh peserta telah sesuai dengan harapan.

Kata kunci: sistem peringatan dini, bencana gempabumi, kawasan pesisir, Kabupaten Cilacap.

Abstract – One of the southern coastal areas of Java Island that often experiences earthquakes is Cilacap Regency. This coastal area faces the Indonesian Ocean, so it is relatively close to the subduction zone between the two major tectonic plates of the world, i.e. the Eurasian Plate and the Indo-Australian Plate. The purpose of this community service activity is to disseminate the introduction of an earthquake early warning system for the community of Adipala Village, Adipala District, Cilacap Regency and technical training for making simple equipment for earthquake early warning using a pendulum. The method used in this activity is the combination of discourse, discussion, and practice. After transfer of technology has been done, largely participant gives positive response for this community services activity, and there is a desire to implement and disseminate it. The average attainment index of this community services activity successfulness based on the observations results using a questionnaire is 82.03%; with highest index is 87.50% and lowest index is 73.75%. The participant understanding to the matters of transfer of technology and socialization given were enough optimal. It can be known on the recapitulation results of *pre-test* and *post-test* values, where the average *pre-test* value is 37.9 and the *post-test* is 69.5. Thus, there is the value ascension about 83.33%, and it shows that the mastery and understanding of the knowledge given has matched expectations.

Key words: early warning system, earthquake, coastal areas, Cilacap Regency.

I. PENDAHULUAN

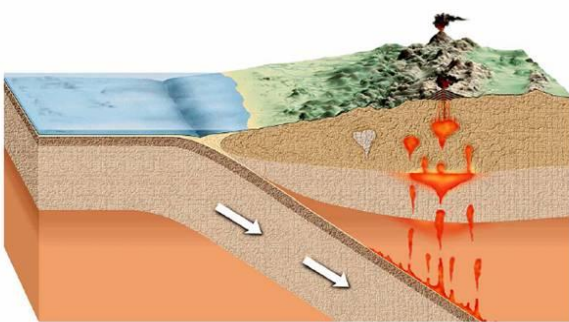
Berdasarkan Undang-Undang No. 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana, Pasal 1 ayat 8, Peringatan Dini dapat didefinisikan sebagai serangkaian kegiatan pemberian peringatan sesegera mungkin kepada masyarakat tentang kemungkinan bencana yang akan terjadi pada suatu tempat oleh lembaga atau instansi yang berwenang. Pada ayat 1 disebutkan bahwa bencana adalah peristiwa yang bersifat

mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat akibat faktor-faktor alam dan/atau non alam dan faktor manusia, sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, serta dampak psikologis. Di dalam ayat 2, secara spesifik bencana alam didefinisikan sebagai bencana yang diakibatkan dari peristiwa yang terjadi secara alami antara lain gempabumi, tsunami, gunungapi meletus, banjir, kekeringan, angin

topan, tanah longsor dan lain-lain. Salah satu jenis bencana alam yang sering terjadi di Indonesia adalah gempabumi [1].

Salah satu kawasan pesisir selatan Pulau Jawa yang sering mengalami bencana gempabumi adalah Kabupaten Cilacap. Wilayah pesisir ini berhadapan dengan Samudera Indonesia, sehingga relatif lebih dekat dengan zona pertemuan antara dua lempeng tektonik besar dunia yaitu Lempeng Eurasia dan Lempeng Indo-Australia. Lempeng Indo-Australia yang merupakan lempeng samudera senantiasa bergerak relatif ke utara dengan kelajuan 6 – 7 cm/tahun menunjat di bawah Lempeng Eurasia seperti ditunjukkan pada Gambar 1. Pada saat bergerak, Lempeng Indo-Australia sering mengalami gesekan keras terhadap Lempeng Eurasia, sehingga bagian Lempeng Eurasia mengalami keretakan. Akibatnya terjadi getaran gempabumi yang kadangkala disertai tsunami serta naiknya magma dari astenosfer menuju ke bagian atas kerak bumi, sehingga mengakibatkan rangkaian gunungapi yang berada di atasnya menjadi aktif [2].

Berdasarkan data Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), berbagai gempabumi tektonik pernah terjadi di wilayah pesisir Kabupaten Cilacap. Contoh pada tanggal 4 April 2011 terjadi gempa tektonik dengan kekuatan 7,1 SR dengan posisi titik episenter 107,69° BT dan 10,01° LS [3]. Pada tanggal 26 April 2011 juga terjadi gempabumi tektonik berkekuatan 6,3 SR dengan posisi episenter 108,36° BT dan 08,60° LS serta kedalaman 24 km. Gempabumi tektonik ini diikuti oleh gempabumi tektonik susulan berkekuatan 5,0 SR dengan posisi titik episenter 108 km sebelah barat daya Kota Cilacap dengan kedalaman 70 km [4]. Gempabumi tektonik berikutnya terjadi pada tanggal 1 Juli 2011 dengan kekuatan 5,3 SR dengan posisi episenter 108,66° BT dan 08,73° LS. Gempabumi tektonik berikutnya yang tercatat oleh BMKG terjadi pada tanggal 12 Juli 2012 berkekuatan 5,1 SR pada posisi 109,02° BT dan 08,37° LS dengan kedalaman 10 km. Berdasarkan catatan BMKG [5], sepanjang tahun 2012 hingga saat ini, kawasan Kabupaten Cilacap sering dilanda gempabumi tektonik, baik yang getarannya terasa maupun tidak terasa.



Gambar 1. Model gerakan Lempeng Indo-Australia yang menunjat di bawah Lempeng Eurasia.

Berdasarkan data dan fakta kejadian gempabumi yang terjadi di kawasan Kabupaten Cilacap dan sekitarnya, maka upaya pendidikan siaga bencana perlu dilaksanakan. Upaya-upaya tersebut mencakup berbagai usaha sedemikian rupa, sehingga jika suatu saat terjadi gempabumi tektonik, maka proses mitigasinya dapat berjalan dengan lancar [6,7]. Salah satu upaya melaksanakan pendidikan siaga bencana yang disampaikan dalam kegiatan PKM – Program Penerapan IPTEKS adalah sosialisasi pengenalan sistem peringatan dini

(*early warning system*) bencana gempabumi dan pelatihan teknis pembuatan peralatan sederhana sistem peringatan dini bencana gempabumi menggunakan bandul [8].

Kawasan pesisir Kabupaten Cilacap yang dijadikan lokasi kegiatan pelatihan teknis dan sosialisasi tentang pembuatan peralatan sederhana peringatan dini bencana gempabumi menggunakan bandul adalah Kecamatan Adipala. Daerah ini dipilih karena lokasinya berhadapan secara langsung dengan Samudera Indonesia. Oleh sebab itu, jika terjadi gempabumi tektonik disertai dengan tsunami, maka desa-desa di pesisir Kecamatan Adipala diperkirakan akan terkena dampaknya. Sebagai garis terdepan apabila terjadi bencana gempabumi tektonik yang diikuti tsunami, maka masyarakat desa-desa tersebut perlu mendapatkan sosialisasi dan pelatihan teknis untuk membuat peralatan sederhana peringatan dini bencana gempabumi tektonik.

II. METODE PELAKSANAAN

A. Metode Kegiatan dan Desain Peralatan

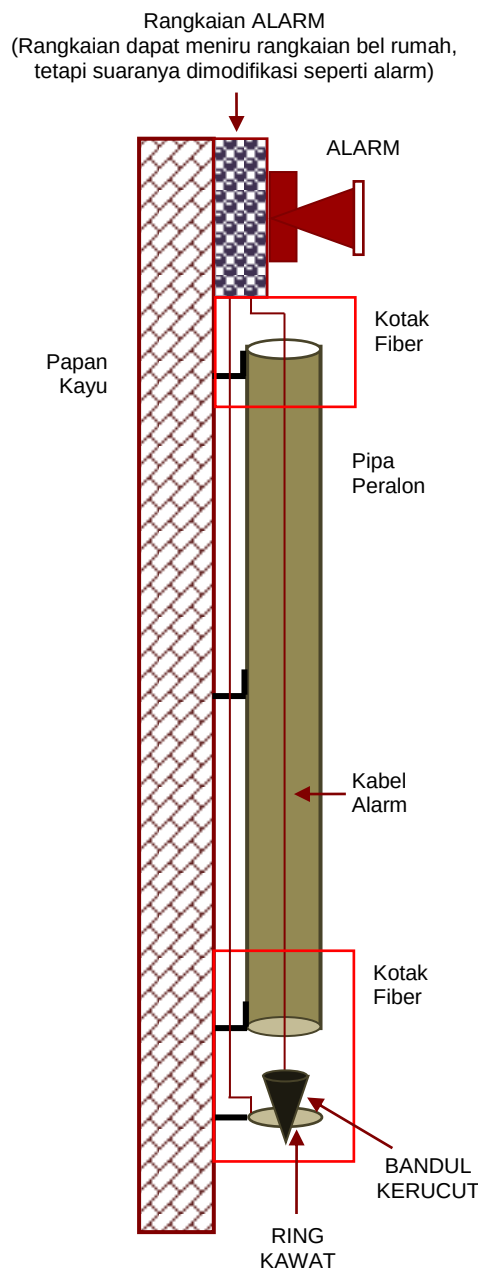
Metode yang digunakan dalam kegiatan PKM – Program Penerapan IPTEKS adalah perpaduan ceramah, diskusi, dan praktek. Kegiatan sosialisasi dan pelatihan teknis pembuatan peralatan sederhana peringatan dini bencana gempabumi menggunakan bandul dilaksanakan di Balai Desa Adipala, Kecamatan Adipala, Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah. Pada kegiatan PKM – Program Penerapan IPTEKS ini, peralatan yang digunakan dalam sosialisasi ditunjukkan pada Tabel 1, sedangkan bahan-bahan yang digunakan membuat peralatan sederhana sistem peringatan dini gempabumi menggunakan bandul ditunjukkan pada Tabel 2. Gambaran IPTEKS dalam bentuk desain peralatan yang diterapkan pada kegiatan PKM ditunjukkan pada Gambar 2 [8].

Tabel 1. Peralatan yang digunakan untuk sosialisasi pada kegiatan PKM – Program Penerapan IPTEKS

No.	Nama Alat	Jumlah
1	Laptop atau PC	3 unit
2	LCD Projector dan layar	1 set
3	Compact Disk (CD)	50 keping
4	White board dan spidol	1 paket
5	Lembar Kuisisioner	50 lembar
6	Lembar Monitoring dan Evaluasi	1 bendel
7	Lembar Presensi Peserta	1 buah
8	Lembar Pre-Test dan Post-Test	50 lembar
9	Sound System (<i>speaker, wireless, microphone</i>)	1 set
10	Kamera Digital	1 buah

Tabel 2. Bahan dan peralatan yang digunakan untuk pembuatan sistem peringatan dini bencana gempabumi menggunakan bandul

No.	Nama Alat	Jumlah
1	Bandul kerucut	5 buah
2	Kawat tembaga/besi kecil ($l = 50$ cm)	5 buah
3	Kawat ring ($\varnothing = 2$ mm)	5 buah
4	Rangkaian alarm (sirine)	5 set
5	PVC ($\varnothing = 1.5$ inch dan $l = 40$ cm)	5 buah
6	Kabel kecil ($l = 1$ meter)	5 buah
7	Kotak fiber (sedang dan kecil)	5 pasang
8	Papan kayu (100 cm x 50 cm x 2 cm)	2 buah
9	Baterai alarm	20 buah
10	Paku (ukuran menyesuaikan)	Secukupnya
11	Palu dan tang	1 set
12	Gergaji kayu	1 buah



Gambar 2. Desain peralatan sederhana sistem peringatan dini bencana gempa bumi menggunakan bandul [8].

Untuk mengetahui tingkat keberhasilan kegiatan PKM – Program Penerapan IPTEKS, maka dilakukan evaluasi hasil-hasil kegiatan. Pada saat kegiatan sosialisasi dan pelatihan teknis berlangsung, evaluasi dilaksanakan melalui *pre-test*, kuisioner, dan *post-test* kepada khalayak sasaran. *Pre-test* dilakukan sebelum kegiatan sosialisasi dan pelatihan teknis, pengisian kuisioner dilakukan pada saat kegiatan sosialisasi dan pelatihan teknis tengah berlangsung, adapun *post-test* dilakukan setelah seluruh kegiatan selesai. Berdasarkan hasil rekapitulasi nilai *pre-test* dan *post-test*, maka bisa diketahui sejauh mana khalayak sasaran atau peserta kegiatan dapat menyerap dan memahami materi sosialisasi dan pelatihan teknis yang disampaikan tim PKM. Sedangkan berdasarkan hasil pengisian kuisioner, maka respon peserta kegiatan bisa diketahui, terutama terkait dukungan dan keinginan peserta untuk mengimplementasikan hasil-hasil kegiatan PKM [9].

B. Realisasi dan Implementasi

Sosialisasi dan pelatihan teknis yang dilakukan oleh tim PKM dalam kegiatan PKM – Program Penerapan IPTEKS merupakan realisasi untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi oleh khalayak sasaran, yaitu gempa bumi tektonik dan tsunami yang sewaktu-waktu dapat terjadi. Realisasi kegiatan yang dilakukan dibagi menjadi tiga kegiatan, yang meliputi:

1. Sosialisasi pengenalan gempa bumi tektonik, tsunami, dan sistem peringatan dini bencana gempa bumi.
2. Pelatihan teknis kepada masyarakat tentang pembuatan sistem peringatan dini bencana gempa bumi menggunakan bandul.
3. Pendampingan teknis bagi khalayak sasaran, sehingga mereka mampu membuat dan memanfaatkan peralatan sederhana sistem peringatan dini bencana gempa bumi dengan lancar melalui strategi pendekatan yang sesuai dengan karakteristiknya.

C. Mitra dan Khalayak Sasaran Strategis

Mitra untuk kegiatan PKM – Program Penerapan IPTEKS ini adalah Pemerintah Desa Adipala, Kecamatan Adipala, Kabupaten Cilacap. Sedangkan khalayak sasaran strategis di dalam kegiatan PKM ini terdiri atas:

1. Perangkat Desa Adipala dan desa-desa di sekitarnya, Kecamatan Adipala Kabupaten Cilacap yang meliputi Kepala Desa, perangkat desa, dan perwakilan anggota Badan Perwakilan Desa (BPD).
2. Pengurus harian RW dan RT Desa Adipala serta tokoh masyarakat dan organisasi kemasyarakatan desa atau paguyuban warga di lingkungan desa.
3. Perwakilan cendekiawan yang terdiri atas kyai, ustadz, guru; serta para pemuda seperti karang taruna, siswa, mahasiswa, dan remaja masjid yang mempunyai tekad kuat dan motivasi untuk mengimplementasikan hasil-hasil kegiatan PKM – Program Penerapan IPTEKS.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pelaksanaan Kegiatan PKM

Realisasi pembuatan peralatan sederhana peringatan dini bencana gempa bumi tektonik menggunakan bandul yang telah dilakukan dalam kegiatan PKM – Program Penerapan IPTEKS ditunjukkan pada Gambar 3. Prinsip kerja sistem peringatan dini bencana gempa bumi tersebut adalah ketika terjadi getaran gempa bumi, maka bandul atau unting-unting tersebut ikut bergerak atau berayun. Apabila getaran cukup kuat, maka badan bandul yang berbentuk kerucut terbalik itu dapat menyentuh ring kawat. Pada saat bersentuhan, terjadi aliran arus listrik dari bandul ke ring kawat, yang memicu rangkaian alarm ON, sehingga alarm berbunyi (meraung). Dengan menggunakan bandul berbentuk kerucut terbalik tersebut, kita dapat mengatur sensitivitas alarm dengan cara menaikkan maupun menurunkan bandul di dalam ring kawat sesuai ukuran. Bandul dan talinya harus memiliki berat yang sesuai agar dapat bergerak secara bebas di dalam pipa PVC dan ring kawat ketika terjadi getaran gempa. Selanjutnya di bagian atas dan bawah pipa PVC dibuatkan kotak untuk mengantisipasi gangguan angin dan lain-lain. Kotak tersebut didesain dari bahan transparan seperti plastik fiber sehingga mudah mengecek kondisi di dalamnya.

Setelah desain dan realisasi peralatan selesai, selanjutnya tim PKM melakukan kegiatan sosialisasi pengenalan sistem peringatan dini bencana gempa bumi dan pelatihan teknis

pembuatan peralatan sederhana peringatan dini bencana gempabumi menggunakan bandul kepada khalayak sasaran. Kegiatan PKM telah dilaksanakan dalam bentuk ceramah, diskusi, praktek, observasi, dan evaluasi. Kegiatan ceramah, diskusi, dan praktek yang telah dilaksanakan di Balai Desa Adipala Kecamatan Adipala ditunjukkan pada Gambar 4 dan Gambar 5. Secara umum antusiasme peserta di dalam kegiatan PKM – Program Penerapan IPTEKS sangat tinggi. Dalam kegiatan diskusi, mereka menyampaikan beberapa pertanyaan antara lain:

- 1 Berapa besar biaya yang dibutuhkan untuk pembuatan peralatan sederhana sistem peringatan dini bencana gempabumi menggunakan bandul?
- 2 Berapa besar tingkat sensitivitas peralatan yang telah dibuat?
- 3 Bagaimana teknis pengoperasian peralatan tersebut?



Gambar 3. Hasil realisasi sistem peringatan dini gempabumi menggunakan bandul.



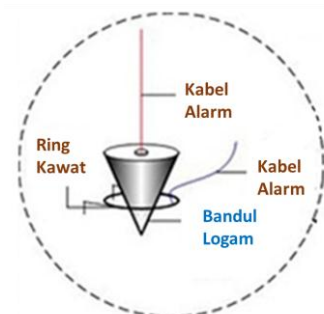
Gambar 4. Pelatihan teknis pembuatan peralatan sederhana peringatan dini gempabumi menggunakan bandul.



Gambar 5. Sosialisasi pemanfaatan peralatan sederhana peringatan dini gempabumi menggunakan bandul.

Seluruh pertanyaan dari peserta kegiatan PKM tersebut bisa ditanggapi dengan mudah oleh tim PKM UNSOED dengan jawaban sebagai berikut:

- 1 Secara umum bahan yang diperlukan meliputi bandul kerucut besi yang biasa digunakan pekerja bangunan, kawat tembaga (dapat diambil dari isi kabel), kawat ring, sirine, pipa peralon 1,5 inch (boleh bekas), kabel kecil, papan kayu, dan kotak fiber (bisa diganti kotak plastik). Apabila bahan-bahan itu tersedia secara gratis (kecuali bandul dan sirine), maka biaya pembuatan peralatan sistem peringatan dini bencana gempabumi bisa sangat murah. Namun apabila semua bahan harus membeli, maka biaya yang dikeluarkan kurang lebih Rp500.000,- per unit peralatan.
- 2 Sensitivitas peralatan dapat diatur melalui ring kawat dan bandul seperti terlihat pada Gambar 6. Ring dan bandul berperan sebagai saklar On-Off, dimana pada saat dibutuhkan kepekaan tinggi maka posisi bandul diturunkan sehingga bandul hampir menyentuh ring. Jika terjadi getaran gempabumi meskipun sangat kecil, maka ayunan bandul dapat langsung menyentuh ring sehingga sirine berbunyi. Sebaliknya jika diinginkan kepekaan biasa, maka posisi bandul diangkat sedikit sehingga tidak dapat menyentuh ring untuk getaran yang masih sangat kecil.



Gambar 6. Bandul kerucut logam dan ring kawat berperan sebagai saklar On-Off [8].

- 3 Teknik pengoperasian peralatan sistem peringatan dini bencana gempabumi menggunakan bandul ini cukup sederhana. Ketika ingin dioperasikan maka arus listrik disuplai ke dalam rangkaian, namun apabila koneksi ke jaringan listrik PLN ingin didesain permanen perlu ditambahkan saklar On-Off. Pada saat posisi On, arus listrik belum bisa mengalir ke rangkaian sirine karena

bandul ini belum menyentuh ring, seperti Gambar 6. Namun ketika ada getaran gempabumi, maka bandul dapat berayun dan menyentuh ring sehingga arus mengalir ke rangkaian sirine, sehingga sirine berbunyi.

B. Hasil Evaluasi Kegiatan PKM

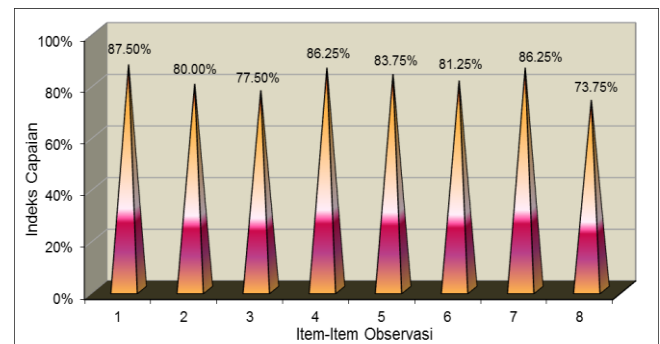
Untuk mengetahui keberhasilan kegiatan PKM – Program Penerapan IPTEKS, maka dilakukan evaluasi, sebagaimana telah dijelaskan pada Metode Pelaksanaan. Berdasarkan hasil rekapitulasi nilai-nilai *test* dan kuisioner tersebut, maka diketahui sejauh mana khalayak sasaran dapat memahami, dan mempraktekkan materi pelatihan yang disampaikan oleh tim PKM. Respon khalayak sasaran atau peserta diobservasi melalui lembar kuisioner, dengan item-item observasi dapat dilihat pada Tabel 3. Mengingat peserta kegiatan memiliki latar belakang pendidikan yang berbeda-beda, maka dalam observasi ini peserta diminta memilih jawaban pertanyaan-pertanyaan observasi yang terdiri atas lima jawaban, yaitu: Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Ragu-Ragu (R), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Selanjutnya jawaban-jawaban peserta diberikan skor untuk mempermudah proses pengolahan nilai [9]. Hasil rekapitulasi seluruh jawaban peserta terhadap item-item pertanyaan kuisioner dirangkum pada sebuah grafik seperti ditunjukkan pada Gambar 7.

Tabel 3. Item pertanyaan observasi dalam kuisioner dan hasilnya

No.	Item-Item Observasi	Indeks Capaian
1.	Apakah anda setuju dilakukannya kegiatan PKM: sosialisasi dan pelatihan teknis pembuatan sistem peringatan dini bencana gempabumi?	87,50%
2.	Apakah anda dapat memahami seluruh materi yang disampaikan oleh tim Dosen PKM baik sosialisasi dan pelatihan teknis?	80,00%
3.	Apakah anda dapat memahami bahwa faktor-faktor fisis penyebab gempabumi tektonik adalah dinamika gerakan lempeng tektonik?	77,50%
4.	Apakah anda yakin penyampaian materi oleh narasumber bermanfaat, khususnya pengetahuan tentang sistem peringatan dini bencana gempabumi dan tsunami?	86,25%
5.	Apakah anda setuju mengimplementasikan hasil kegiatan PKM dalam bentuk membuat ulang peralatan sederhana peringatan dini bencana gempabumi?	83,75%
6.	Apakah anda mendukung jika peralatan sederhana peringatan dini bencana gempabumi disebarluaskan ke setiap desa yang ada di wilayah pesisir Kabupaten Cilacap?	81,25%
7.	Apakah anda percaya materi sosialisasi dan pelatihan teknis yang disampaikan tim PKM sangat mendukung pendidikan siaga bencana di kawasan pesisir?	86,25%
8.	Apakah anda bersedia berperan sebagai pioneer penyebaran informasi berharga ini kepada masyarakat pesisir di wilayah Kabupaten Cilacap?	73,75%

Selain observasi yang telah dilakukan melalui kuisioner, evaluasi kegiatan PKM – Program Penerapan IPTEKS juga dilakukan melalui pelaksanaan *pre-test* dan *post-test* seperti telah dijelaskan pada bagian Metode Pelaksanaan. Lembar *pre-test* diberikan kepada setiap peserta sebelum kegiatan

PKM dilaksanakan, sedangkan lembar *post-test* diberikan setelah kegiatan selesai. Kegiatan *pre-test* bertujuan untuk mengetahui kemampuan dasar peserta tentang materi yang akan disampaikan tim PKM pada kegiatan pelatihan teknis dan sosialisasi, adapun *post-test* bertujuan untuk mengetahui sejauhmana tingkat pemahaman dan penyerapan materi oleh peserta setelah mengikuti kegiatan PKM. Agar hasil kedua jenis *test* tersebut bisa dibandingkan, maka soal *pre-test* dan *post-test* dibuat sama [9]. Secara lengkap soal dalam bentuk pilihan ganda yang diujikan, serta kunci jawabannya dapat dilihat pada Tabel 4.



Gambar 7. Indeks capaian kegiatan PKM berdasarkan rekapitulasi jawaban peserta melalui observasi kuisioner.

Tabel 4. Soal-soal yang diujikan dalam *pre-test* dan *pos-test* serta kunci jawabannya

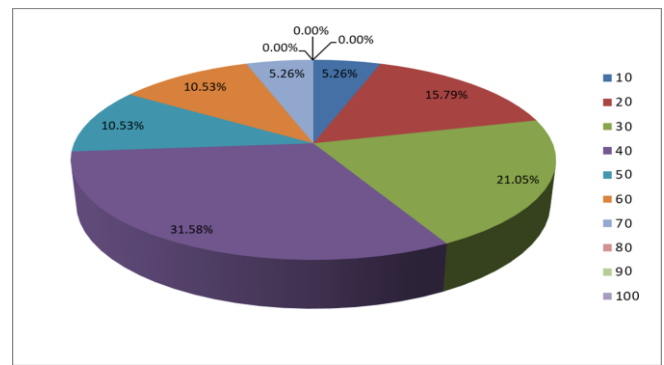
No.	Soal-Soal <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i>	Jawab
1.	Gempabumi tektonik merupakan salah satu jenis bencana alam yang waktu dan lokasi terjadinya... a. dapat diprediksi b. tidak dapat diprediksi c. dapat dihitung	B
2.	Lempeng tektonik adalah lempengan-lempengan batuan kerak bumi yang bersifat... a. dinamis (bergerak) b. statis (diam) c. keras dan lunak	A
3.	Apabila dua lempeng tektonik bertemu, maka zona pertemuan antara dua lempeng ini yang paling berpotensi terjadi gempa adalah... a. di dekat titik temu b. jauh dari titik temu c. tidak jelas letaknya	A
4.	Lempeng tektonik benua yang ditempati Pulau Jawa, Pulau Sumatera, Pulau Bali, Kepulauan Nusa Tenggara, dan Pulau Kalimantan adalah... a. Lempeng Eurasia b. Lempeng Indo-Australia c. Lempeng Pasifik	A
5.	Untuk meminimalisasi jatuhnya korban, maka bencana gempabumi perlu dideteksi..., sehingga dapat diinformasikan adanya bahaya bencana kepada masyarakat. a. seakurat mungkin b. secanggih mungkin c. sedini mungkin	C
6.	Undang-Undang (UU) Republik Indonesia yang mengatur tentang Peringatan Dini Bencana Alam adalah... a. UU No. 24/2007 b. UU No. 26/2008 c. UU No. 34/2010	B

7.	Sistem peringatan dini gempa bumi menggunakan bandul merupakan cara deteksi dini gempa bumi yang.... a. paling canggih b. paling sederhana c. paling baik	A
8.	Bandul kecil berbentuk kerucut terbalik pada peralatan sederhana peringatan dini bencana gempa bumi berfungsi sebagai.... a. sensor gerak b. sensor optik c. sensor elektronik	B
9.	Apabila getaran gempa cukup kuat, maka bandul dapat menyentuh ring kawat sehingga terjadi dari bandul menuju ke ring kawat, sehingga alarm (sirine) berbunyi. a. aliran tegangan b. aliran arus listrik c. penjarangan getaran	A
10.	Dengan menggunakan bandul berbentuk kerucut terbalik tersebut, kita dapat mengatur sensitivitas alarm dengan cara bandul di dalam ring kawat sesuai ukuran. a. menaik-turunkan b. menggoyang c. menggetarkan	A

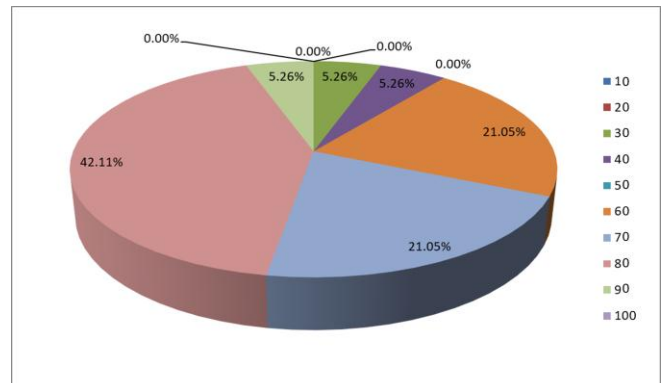
Lembar jawab *pre-test* dan *post-test* yang telah diisi oleh peserta kegiatan (Gambar 8), selanjutnya dikoreksi oleh tim dosen dan diberikan nilai. Interval nilai yang ditetapkan adalah dari 0 s/d 100. Berdasarkan hasil rekapitulasi nilai peserta untuk *pre-test*, diperoleh nilai rata-rata sebesar 37,9; adapun untuk *post-test*, diperoleh nilai rata-rata 69,5. Hasil rekapitulasi nilai ini menunjukkan bahwa penyerapan dan pemahaman terhadap materi sosialisasi dan pelatihan teknis oleh peserta kegiatan relatif baik, karena terdapat kenaikan nilai *pre-test* ke *post-test* sebesar 83,33%. Namun mengingat nilai rata-rata *post-test* ini masih relatif rendah, maka perlu dilakukan upaya-upaya untuk meningkatkan penyerapan dan pemahaman peserta kegiatan PKM ini. Untuk itu tim PKM telah menyiapkan rencana perbaikan dalam pendampingan agar hasil kegiatan PKM benar-benar dapat diterapkan oleh masyarakat pesisir Kabupaten Cilacap. Hasil persentase perolehan nilai *pre-test* dan *post-test* dalam bentuk diagram ditunjukkan pada Gambar 9 dan Gambar 10, adapun hasil perbandingan kedua nilai dapat dilihat pada Gambar 11.



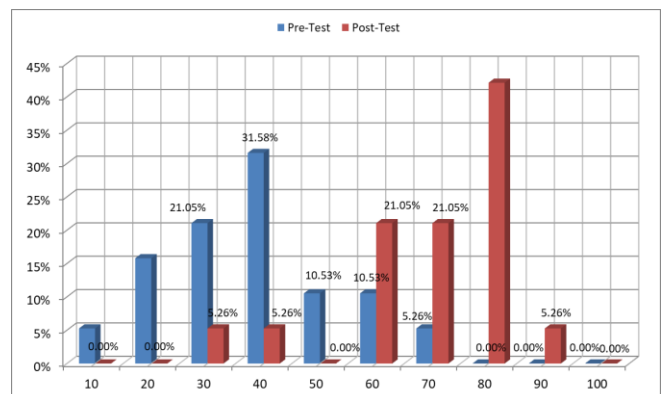
Gambar 8. Peserta PKM – Program Penerapan IPTEKS sedang mengerjakan *post-test* yang dibagikan oleh tim dosen PKM.



Gambar 9. Distribusi persentase perolehan nilai peserta kegiatan PKM untuk *pre-test*



Gambar 10. Distribusi persentase perolehan nilai peserta kegiatan PKM untuk *post-test*



Gambar 11. Perbandingan perolehan nilai *pre-test* dan *post-test* peserta kegiatan PKM.

Berdasarkan evaluasi terhadap hasil-hasil kegiatan PKM yang telah dilakukan, terdapat faktor-faktor pendukung dan penghambat pada pelaksanaan PKM – Program Penerapan IPTEKS di Desa Adipala, Kecamatan Adipala, Kabupaten Cilacap. Beberapa faktor pendukung keberhasilan kegiatan PKM antara lain:

- 1 Dukungan dari masyarakat, perangkat desa, ketua RT dan ketua RW terhadap sosialisasi dan pelatihan teknis pembuatan peralatan sederhana sistem peringatan dini bencana gempa bumi, dan pemanfaatannya
- 2 Semangat para peserta untuk memahami materi-materi yang disampaikan tim PKM UNSOED cukup baik.
- 3 Sebagian besar peserta bersedia mengimplementasikan hasil-hasil kegiatan PKM dalam bentuk menduplikasi peralatan sederhana sistem peringatan dini bencana gempa bumi.

- 4 Peserta percaya bahwa materi sosialisasi dan pelatihan teknis yang disampaikan tim PKM sangat mendukung pendidikan siaga bencana gempabumi, khususnya di kawasan pesisir Kabupaten Cilacap

Adapun beberapa faktor penghambatnya setelah dilakukan monitoring, antara lain:

- 1 Realisasi khalayak sasaran untuk menduplikasi ulang peralatan sederhana sistem peringatan dini bencana gempabumi masih belum optimal. Hal ini diperkirakan karena terkendala kesibukan dan belum ada koordinasi yang baik dari pemerintah desa.
- 2 Dukungan finansial dan material dari instansi-instansi terkait seperti Pemerintah Desa terhadap implementasi hasil-hasil kegiatan PKM terutama realisasi peralatan sederhana sistem peringatan dini bencana gempabumi dan pemanfaatannya masih kurang optimal, sehingga masyarakat kurang atau tidak tergerak.
- 3 Sebagian kecil masyarakat di kawasan pesisir kurang mendukung kegiatan PKM, karena masih meragukan apakah peralatan yang dibuat oleh tim PKM bisa digunakan sebagai instrumen sistem peringatan dini terhadap bencana gempabumi tektonik.

IV. KESIMPULAN

Kegiatan PKM – Program Penerapan IPTEKS berjudul pelatihan pembuatan peralatan sederhana peringatan dini bencana gempabumi menggunakan bandul bagi masyarakat kawasan pesisir Kabupaten Cilacap telah dilaksanakan di Desa Adipala, Kecamatan Adipala, Kabupaten Cilacap Jawa Tengah. Berdasarkan hasil-hasil kegiatan PKM yang telah diperoleh, dapat disimpulkan:

1. Peserta kegiatan PKM memberikan respon yang positif terhadap kegiatan PKM – Program Penerapan IPTEKS dan bersedia untuk mengimplementasikan hasil-hasil kegiatan PKM khususnya pembuatan ulang peralatan sederhana sistem peringatan dini bencana gempabumi; meskipun masih banyak kekurangan dan keterbatasan.
2. Hasil observasi melalui kuisioner menunjukkan bahwa indeks capaian keberhasilan rata-rata sebesar 82,03%, dengan indeks capaian tertinggi sebesar 87,5% untuk dukungan terhadap kegiatan sosialisasi dan pelatihan teknis pembuatan peralatan sederhana peringatan dini bencana gempabumi, dan indeks capaian paling rendah 73,75% untuk kesediaan menjadi *pioneer* penyebaran informasi berharga ini kepada masyarakat pesisir di wilayah Kabupaten Cilacap.
3. Pemahaman peserta terhadap materi PKM – Program Penerapan IPTEKS relatif baik. Hal ini didasarkan atas hasil rekapitulasi nilai *pre-test* dan *post-test*, dimana rata-rata nilai *pre-test* sebesar 37,9 dan nilai *post-test* sebesar 69,5; dimana terdapat kenaikan nilai sebesar 83,33%.
4. Salah satu faktor pendukung keberhasilan kegiatan PKM ini adalah dukungan dari masyarakat, perangkat

desa, ketua RT, dan ketua RW terhadap sosialisasi dan pelatihan teknis pembuatan peralatan sederhana sistem peringatan dini bencana gempabumi. Sedangkan salah satu faktor penghambatnya adalah belum tersedianya dukungan material dan finansial dari instansi terkait terutama Pemerintah Desa terhadap implementasi hasil kegiatan PKM oleh masyarakat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Rektor UNSOED dan Ketua LPPM UNSOED atas dana yang disediakan dalam kegiatan PKM – Program Penerapan IPTEKS. Terima kasih juga disampaikan kepada rekan-rekan dosen dan mahasiswa Program Studi Fisika yang ikut serta membantu kesuksesan program kegiatan ini.

PUSTAKA

- [1] Harian Kompas, 2020. Negara Mana yang Paling Banyak Gempa. Edisi 24 April 2020. Website. Tersedia pada alamat: <https://www.kompas.com/skola/read/2020/04/20/080000669/negara-mana-yang-paling-banyak-gempa-?page=all>. Diakses pada 26 Januari 2021.
- [2] Natawidjaya D.H., 1995. Evaluasi Bahaya Patahan Aktif, Tsunami, dan Guncangan Gempabumi. Laboratorium Riset Bencana Alam Geoteknologi. LIPI. Jakarta..
- [3] Tempo.co, 2011. Pasca Gempa, Sebagian Warga Cilacap Sudah Kembali ke Rumah. Tempo Interaktif. Edisi Senin, 04 April 2011. Website. Tersedia pada alamat: <https://nasional.tempo.co/read/324826/pasca-gempa-sebagian-warga-cilacap-sudah-kembali-ke-rumah>. Diakses pada 26 Januari 2021.
- [4] Liputan 6, 2011. Gempa 6,3 SR Guncang Cilacap. Edisi 26 April 2011. Website. Tersedia di alamat: <https://www.liputan6.com/news/read/331448/gempa-63-sr-guncang-cilacap>. Diakses pada 26 Januari 2021.
- [5] Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika, 2021. Katalog Gempabumi Signifikan dan Dirasakan. Website. Tersedia pada alamat: <https://www.bmkg.go.id/gempabumi/katalog-gempabumi-signifikan.bmkg>. Diakses pada 26 Januari 2021.
- [6] Daud, R, Sari, S.A., Milfayetty, S., Dirhamsyah, M., 2014. Penerapan Pelatihan Siaga Bencana dalam Meningkatkan Pengetahuan, Sikap, dan Tindakan Komunitas SMA Negeri 5 Banda Aceh. *Jurnal Ilmu Kebencanaan*, Vol. 1, No. 1, Hal. 26-34. ISSN 2355-3324.
- [7] Achmad, V.S., 2020. Pengaruh Pendidikan Bencana Gempa Bumi terhadap Peningkatan Pengetahuan dan Sikap Siswa Smk Karya Bangsa Kota Tangerang. *MEDIKES (Media Informasi Kesehatan)*, Vol. 7, No. 2, Hal. 297-304. DOI: <https://doi.org/10.36743/medikes.v7i2.248>
- [8] Berita Unik, 2010. Cara Membuat Sinyal Deteksi Gempa Bumi Dengan Mudah. Website. Tersedia di alamat: <http://www.beritaunik.net/techno/cara-membuat-sinyal-deteksi-gempa-bumi-dengan-mudah.html>. Diakses pada 26 Januari 2021.
- [9] Sebah, Aziz, A.N., Achmad, F., 2020, Pelatihan Teknis Pembuatan Filter Air Bertekanan Rendah Bagi Masyarakat Desa Kedungrandu Kecamatan Patikraja Kabupaten Banyuwangi. *Jurnal Serambi Abdimas*, Vol. 1, No. 1, Hal. 11 – 16.

Pembuatan dan Pengenalan Pembangkit Listrik Tenaga Surya untuk Penerangan Jalan di Desa Plana, Somagede, Banyumas

Contruction and Introduction of Solar Power Plant as Street Lighting in Plana Village, Somagede, Banyumas

Hartono^{*1}, Sugito¹, R.Farzand Abdullatif¹, Bilalodin¹, Akmal Ferdiyan¹

¹Fisika FMIPA Unsoed, Jalan dr. Soeparno Utara 61 Grendeng Purwokerto 53122 Indonesia

Email*: hartono0606@unsoed.ac.id

Article history

Received : April 26, 2021

Revised : May 17, 2021

Accepted : May 19, 2021

Abstrak – Penerangan jalan merupakan salah satu penunjang sarana transportasi yang cukup penting. Salah satu jalur perekonomian alternatif di desa Plana Somagede adalah keberadaan jembatan gantung yang menghubungkan desa Plana dengan desa Pelumutan Kecamatan Kemangkon Kabupaten Purbalingga. Aktivitas di jalur ini tidak hanya pada siang hari namun sampai waktu malam hari. Jalur ini belum dilengkapi penerangan jalan karena tidak terlewati jalur listrik PLN. Penerangan jalan sangat dibutuhkan agar masyarakat merasa nyaman dan aman. Solusi yang ditawarkan oleh tim PKM adalah pemasangan penerangan jalan berbasis Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Listrik tenaga surya merupakan teknologi pembangkitan listrik yang tidak membutuhkan biaya operasional. Teknologi PLTS merupakan pemanfaatan energi baru dan terbarukan sebagai pembangkit listrik alternatif. Penggunaan PLTS sangat aman dan ramah terhadap lingkungan. Penerangan di jembatan gantung berhasil terpasang sebanyak 5 titik, sehingga sangat membantu masyarakat yang melakukan aktivitas di malam hari. Sosialisasi terkait dengan PLTS, instalasi dan perawatan dilakukan melalui pembagian makalah kepada sebagian warga masyarakat. Monitoring dan evaluasi terhadap pelaksanaan kegiatan dilakukan dengan cara daring melalui pengisian google formulir yang dibagikan melalui whatsapp. Hasil monitoring dan evaluasi menunjukkan 95% responden dapat menerima hasil sosialisasi, 95% menyatakan pemasangan lampu jalan memberikan manfaat, 85,7% sangat sependapat jika lampu jalan tidak membutuhkan biaya operasional, dan 90 % menyatakan perlu pengembangan penggunaan PLTS untuk keperluan lain. Secara keseluruhan responden dapat menerima, mendapatkan manfaat dan sangat setuju untuk pengembangan lebih lanjut.

Kata kunci: penerangan jalan, PLTS, energi baru terbarukan, ramah lingkungan, bebas biaya operasional

Abstract – Road lighting is an important factor in transportation infrastructures. A suspension bridge serves as an alternative economical route connecting the Plana village of Banyumas regency and the Pelumutan village of Purbalingga regency. Transportation along this route is active not only during daytime but also nighttime when it's dark. This particular pathway has not been equipped with lighting, being no available electricity line provided by the PLN. The PKM team provides a solution by installing a road-lighting system based on solar energy. Solar powered electricity is virtually a cost-free operational electricity power source. It uses solar energy, which is a new and renewable source of energy, as an alternative. The use of this source is save and environmentally friendly. Along the bridge 5 lighting points has been installed, which benefits people with their transportation activities at nighttime. To inform and educate the people regarding installation and maintenance, the team held an information sharing session and distributed articles. The project was monitored and evaluated in terms of its goal achievements by an online survey, specifically Google forms that were distributed on the whatsapp platform.. The results of monitoring and evaluation showed 95% of respondents could accept the results of the socialization, 95% respondents really feel the benefits, 85.7% agreed that street lights did not require operational costs, and 90% need to develop the use of PLTS. Overall, respondents can receive, get the benefit and agree for further development

Key words: Road lighting, solar energy, a new and renewable source of energy, cost-free operational, environmentally friendly.

I. PENDAHULUAN

Desa Plana Kecamatan Somagede Banyumas merupakan salah satu desa paling ujung di wilayah Kecamatan Somagede. Desa Plana terhubung dengan Desa Pelumutan Kecamatan Kemangkon Kabupaten Purbalingga melalui

jembatan gantung yang telah dibuat. Keberadaan jembatan gantung ini sangat bermanfaat bagi masyarakat desa Plana yang akan melakukan aktivitas perekonomian. Masyarakat sekitar melakukan aktivitas di sekitar jembatan ini sampai waktu malam hari, sementara pada jalur ini belum

dilengkapi dengan penerangan jalan. Hal ini dikarenakan posisi jembatan yang jauh dari jalur PLN.

Penerangan jalan merupakan salah satu cara mengurangi resiko kecelakaan dan menekan tindak kejahatan. Pemasangan penerangan pada titik-titik lokasi yang tidak terjangkau jalur PLN tetap harus diupayakan. Desa Plana Kecamatan Somagede Banyumas merupakan salah satu desa paling ujung di wilayah kecamatan Somagede. Desa Plana terhubung dengan Desa Pelumutan Kecamatan Kemangkong Kabupaten Purbalingga melalui jembatan gantung yang telah dibuat. Keberadaan jembatan gantung ini sangat bermanfaat bagi masyarakat desa Plana yang akan melakukan aktivitas perekonomian. Masyarakat sekitar melakukan aktivitas di sekitar jembatan ini sampai waktu malam hari, sementara pada jalur ini belum dilengkapi dengan penerangan. Hal ini dikarenakan posisi jembatan yang jauh dari jalur PLN

Potensi energi matahari rata-rata di Indonesia mencapai 4,8 kWh/m² (Hamdi, 2014). Energi matahari adalah salah satu sumber energi alternatif yang bisa digunakan sebagai energi listrik (Hardianto & Rinaldi, 2012). Potensi energi matahari yang begitu besar dapat digunakan untuk Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Sel surya merupakan sebuah perangkat yang dapat mengkonversi energi matahari menjadi energi listrik.

Berdasarkan pada hasil survei pendahuluan sebelum dilakukan kegiatan ini, warga sangat membutuhkan penerangan di sepanjang jembatan gantung yang menghubungkan desanya dengan desa Palumutan. Hal ini mengingat ukuran jembatan yang sempit dan panjang membentang sepanjang sungai Serayu. Kondisi malam hari sangat gelap, sehingga membahayakan bagi penggunaanya. Solusi yang ditawarkan dari tim PKM adalah memasang lampu jalan berbasis PLTS. Berdasarkan hasil survei pendahuluan dapat ditentukan kebutuhan jumlah lampu dan PLTS.

Sebagian masyarakat belum mengetahui energi listrik alternatif yang dapat dihasilkan dari alam. Selama ini sebagian masyarakat mengenal energi listrik hanya yang disalurkan oleh PLN. Pengenalan PLTS sebagai energi listrik alternatif kepada masyarakat perlu dilakukan, sehingga dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan listrik pada lokasi yang tidak terjangkau listrik dari PLN. Kegiatan pengenalan teknologi ini telah dilakukan melalui kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat di desa Plana Kecamatan Somagede Kabupaten Banyumas. Kegiatan ini sebagai bentuk upaya memberikan pembelajaran kepada masyarakat tentang keberadaan energi lain yang sangat besar, tidak pernah habis atau terbarukan, aman dan ramah terhadap lingkungan. Teknologi PLTS juga tidak menimbulkan kebisingan, sehingga tidak mengganggu ketenangan warga.

II. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan ini dilakukan melalui program Pengabdian Kepada Masyarakat di desa Plana kecamatan Somagede kabupaten Banyumas. Metode yang digunakan adalah sosialisasi dan implementasi teknologi pembangkit listrik tenaga surya sebagai sarana penerangan jalan. Pelaksanaan kegiatan dibagi dalam tiga metode, yaitu sosialisasi, alih teknologi dan terakhir monitoring kegiatan. Materi sosialisasi meliputi pengenalan panel surya, cara instalasi

PLTS dan perawatannya. Kegiatan sosialisasi dilakukan dengan membagikan makalah singkat terkait materi tersebut kepada sebagian warga. Sebagian warga merupakan perangkat desa, tokoh masyarakat, para ketua RT dan RW serta perwakilan pemuda. Makalah dibuat secara singkat, padat dan menarik sehingga mudah dipahami oleh pembaca. Makalah dibagikan kepada sebagian warga melalui perangkat desa Plana. Metode sosialisasi ini terpaksa dilakukan karena sedang kondisi pandemi covid-19. Selama kondisi ini pihak desa dan juga universitas tidak mengijinkan mengadakan kegiatan yang melibatkan pengumpulan massa. Hal ini dilakukan untuk menekan penyebaran covid-19.

Materi pengenalan panel surya meliputi jenis-jenis, ukuran dan karakteristik panel surya. Materi juga menjelaskan perhitungan kebutuhan daya listrik dan perhitungan kebutuhan panel surya. Cara Instalasi panel surya disosialisasikan dengan membuat makalah yang berisi diagram blok yang dilengkapi dengan keterangan dan gambar lengkap. Diagram blok meliputi semua komponen yang dibutuhkan dalam membangun PLTS. Materi juga dilengkapi dengan tata cara perawatan panel surya dan komponen pendukungnya.

Perhitungan kebutuhan panel surya disesuaikan dengan kebutuhan energi listrik. Jaringan penerangan jalan membutuhkan energi listrik untuk diubah menjadi energi cahaya. Penggunaan PLTS sebagai energi listrik harus diperhitungkan dengan baik untuk memenuhi kebutuhan penerangan tersebut. Perhitungan sederhana untuk menentukan jumlah sel surya untuk memenuhi kebutuhan tersebut dapat dilakukan perhitungan mundur. Perhitungan mundur dimulai dari daya lampu yang dibutuhkan untuk penerangan, kapasitas baterai yang harus disediakan dan daya sel surya yang harus dipasang. Baterai dibutuhkan untuk menyimpan energi listrik, mengingat sel surya hanya dapat menghasilkan listrik pada siang hari.

Daya lampu menunjukkan besarnya energi listrik yang diubah menjadi cahaya setiap waktu. Arus dan tegangan yang diperlukan untuk diubah menjadi cahaya dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$P_L = V_B \cdot I_B \quad (1)$$

dengan P_L adalah daya lampu terpasang (W), V_B merupakan tegangan baterai (V) dan I_B merupakan arus listrik yang keluar dari baterai (A). Kapasitas baterai biasa dinyatakan dalam Ampere jam (Ah), yang artinya jumlah arus yang dikeluarkan selama waktu tertentu. Baterai dengan kapasitas 10 Ah mempunyai arti dapat menghasilkan arus maksimum 10 A selama 1 jam. Berdasarkan pada persamaan (1) maka kapasitas minimum baterai dapat ditentukan menggunakan persamaan berikut:

$$C_B = \frac{P_L}{V_B} \cdot t \quad (2)$$

dimana C_B menyatakan kapasitas baterai (Ah) dan t menyatakan waktu nyala dari lampu yang terpasang (jam). Daya sel surya yang harus dipasang untuk mengisi kembali baterai dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$P_S = \frac{P_L}{\eta} \quad (3)$$

dengan P_s adalah daya panel surya yang harus dipasang (WP).

Kegiatan kedua yang dilakukan adalah alih teknologi. Alih teknologi dilakukan bersama dengan sebagian masyarakat dengan melakukan pemasangan panel surya sebagai pembangkit listrik untuk penerangan. Kegiatan ini dilakukan untuk memberikan contoh secara langsung kepada warga terkait dengan cara instalasi, penanganan masalah yang biasa terjadi dan perawatan. Pelaksanaan kegiatan pemasangan melibatkan Kepala Desa Plana, sebagian perangkat desa, Babinsa dan sebagian warga. Kegiatan dilaksanakan dengan tetap mengikuti protokol kesehatan yang ditentukan.

Kegiatan diakhiri dengan monitoring pendapat warga yang dilakukan melalui pengisian kuisisioner. Monitoring dilakukan untuk melihat respon warga terhadap pelaksanaan pengabdian ini. Kuisisioner dibuat menggunakan google formulir (gform). Link gform dibagikan kepada sebagian warga melalui media sosial. Data yang diperoleh dari gform diolah untuk mendapatkan respon warga terhadap pengenalan dan pemasangan lampu jalan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan sosialisasi dilakukan dengan membagikan materi yang berhubungan dengan pengenalan panel surya, cara instalasi PLTS dan perawatannya. Materi dibuat dan dibagikan kepada sebagian warga baik dalam bentuk *hardcopy* maupun *softcopy*. Materi *hardcopy* dibagikan kepada perangkat desa, tokoh masyarakat, ketua RT dan RW dan sebagian perwakilan pemuda. Materi dalam bentuk *softcopy* dibagikan melalui media sosial WhatsApp kepala desa Plana untuk selanjutnya dibagikan kepada warganya.

Penerangan dibuat sesuai dengan hasil survei pendahuluan yang sudah dilakukan. Survei pendahuluan dilakukan untuk memperoleh informasi kebutuhan lampu di sepanjang jembatan gantung dan potensi cahaya matahari. Berdasarkan pada hasil survei, ditetapkan jumlah lampu sebanyak 5 buah yang dipasang dengan jarak antar lampu sejauh 6 meter. Jangkauan pemasangan lampu hanya dibatasi sampai tengah jembatan gantung, hal ini mengingat jembatan gantung masuk dalam 2 wilayah desa.

Kebutuhan energi listrik dapat dihitung berdasarkan pada jumlah lampu yang dipasang. Lima buah lampu yang dipasang masing-masing berdaya 5 W/10 V, sehingga total daya lampu yang terpasang secara paralel adalah 25 W/10 V. Daya lampu sebesar ini membutuhkan arus listrik sebesar 2,5 A apabila dihubungkan dengan sumber tegangan 10 V. Diasumsikan lampu menyala selama 11 jam, maka lampu membutuhkan energi sebesar 25 watt x 11 jam = 275 Wh. Kebutuhan kapasitas baterai ditentukan menggunakan persamaan (2). Berdasarkan perhitungan dibutuhkan baterai dengan kapasitas 22,9 Ah. Mengingat baterai tidak dapat digunakan sampai kosong, maka harus disediakan cadangan kapasitas baterai. Baterai dapat digunakan maksimal 80% dari kapasitas maksimumnya (Djaufani, dkk, 2015). Pada kegiatan ini menggunakan batas maksimal penggunaan sebesar 65%, sehingga dibutuhkan kapasitas minimal 35 Ah. Baterai yang digunakan pada kegiatan pengabdian ini adalah jenis accu basah 12 V/35 Ah.

Accu yang telah digunakan untuk menyalakan lampu dengan energi sebesar itu harus diisi ulang agar dapat digunakan pada malam berikutnya. Pengisian ulang accu

dilakukan menggunakan panel surya. Panel surya akan menghasilkan energi listrik ketika terpapar sinar matahari. Diasumsikan panel surya secara efektif terpapar matahari selama 7 jam setiap hari. Intensitas cahaya matahari sangat berpengaruh terhadap arus listrik yang dihasilkan oleh panel surya (Yuliananda, dll, 2015). Kebutuhan panel surya untuk dapat mengisi kembali accu yang sudah digunakan ditentukan menggunakan persamaan (3). Hasil perhitungan dengan pembulatan ditetapkan panel surya yang digunakan 50 WP.

Panel surya 50 WP mempunyai tegangan keluaran rata rata sebesar 20 V dan arus maksimum 2,5 A. Tegangan sebesar ini tidak dapat langsung digunakan untuk mengisi ulang *accu* yang mempunyai spesifikasi 12 V/35 Ah, karena akan merusak *cell* yang terdapat di dalam *accu*. Rangkaian kontroler dibutuhkan untuk mengendalikan pengisian ulang *accu* sehingga aman dan optimal. Lampu jalan berbasis listrik tenaga surya yang sudah terpasang seperti terlihat pada Gambar 1.



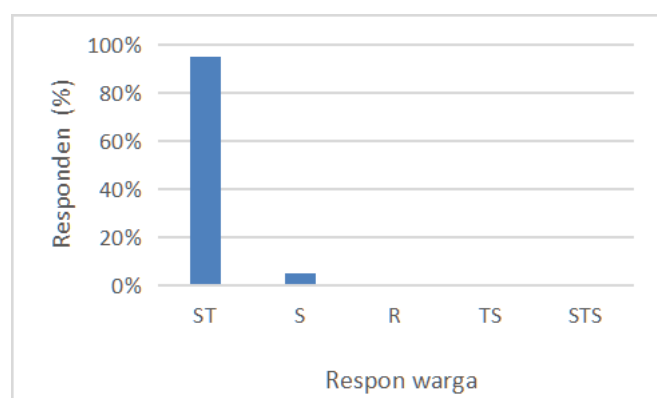
Gambar 1. Lampu jalan berbasis listrik tenaga surya

Kegiatan diakhiri dengan pengisian kuisisioner oleh sebagian warga setelah dilakukan implementasi pemasangan lampu. Kuisisioner berisi tentang pengenalan, dampak pemasangan lampu jalan berbasis panel surya dan pengembangan penggunaan panel surya. Kuisisioner yang digunakan untuk memantau kegiatan ini sudah dibuat pada media google formulir. Link google formulir disebarluaskan melalui media sosial kepada sebagian warga desa Plana Somagede Banyumas. Pendapat warga disampaikan dalam bentuk pernyataan sangat setuju, setuju, ragu, tidak setuju dan sangat tidak setuju. mengisi kuisisioner dengan cara memilih Kuisisioner yang dibagikan kepada warga terdiri dari 5 pernyataan sebagai berikut:

1. Pemasangan Lampu penerangan di Jembatan Gantung desa Plana menjadi contoh penggunaan energi listrik dari matahari menggunakan Panel Surya.
2. Lampu penerangan di Jembatan Gantung memberikan manfaat untuk sebagian warga masyarakat

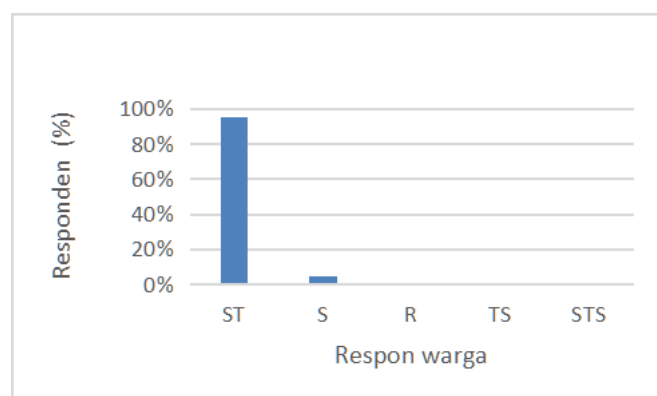
3. Penggunaan Panel Surya sebagai pembangkit listrik untuk penerangan tidak membebani masyarakat dalam hal biaya bulanan
4. Pemasangan Lampu penerangan di Jembatan Gantung dapat memenuhi kebutuhan penerangan bagi sebagian masyarakat
5. Perlu pengembangan pemanfaatan Listrik Tenaga Matahari untuk keperluan lain, seperti untuk pompa air.

Pengolahan terhadap kuisioner yang dibagikan secara daring dan diisi oleh warga dilakukan menggunakan microsoft excel. Jumlah responden yang sudah mengisi kuisioner sebanyak 21 responden. Hasil pengolahan terhadap pernyataan 1 seperti ditunjukkan pada Gambar 2. Respon warga dinyatakan dengan ungkapan Sangat Setuju (ST), Setuju (S), Ragu (R), Tidak Setuju (TS) dan Sangat Tidak Setuju (STS). Berdasarkan pada hasil pengolahan pernyataan 1 menunjukkan 95% responden. Hasil ini menunjukkan bahwa sosialisasi terkait pengenalan PLTS dapat diterima dan dipahami warga.



Gambar 2. Respon warga terhadap pernyataan 1

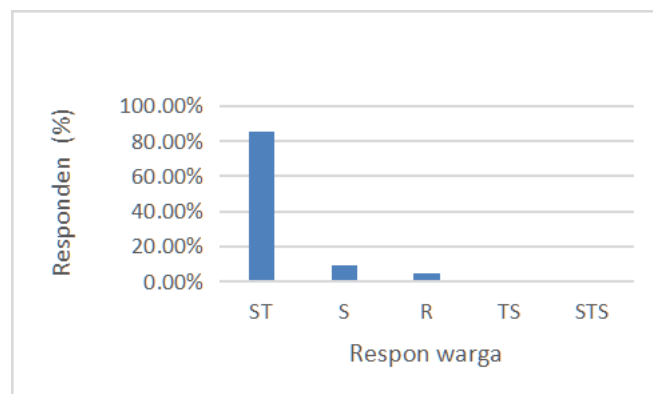
Pengolahan terhadap pernyataan 2 seperti ditunjukkan pada Gambar 3. Hasil pengolahan menunjukkan 95% responden menyatakan pemasangan lampu jalan berbasis PLTS sangat bermanfaat bagi warga. Responden yang mewakili warga merasakan manfaat dari lampu yang terpasang di jembatan gantung penghubung desanya dengan desa Palumutan.



Gambar 3. Respon warga terhadap pernyataan 2

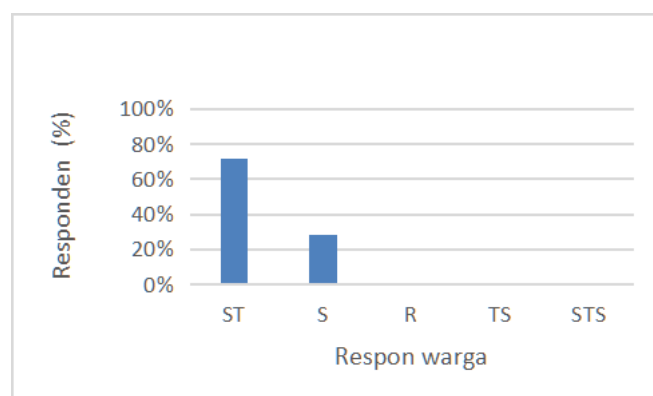
Hal penting yang tidak dapat diabaikan oleh warga adalah terkait biaya operasional. Melalui pernyataan ini warga

membuktikan bahwa PLTS tidak membutuhkan biaya operasional seperti halnya listrik PLN yang membutuhkan biaya bulanan. Sebesar 85,7% warga sangat setuju dengan pernyataan bahwa PLTS bebas biaya bulanan. Respon warga ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Respon warga terhadap pernyataan 3

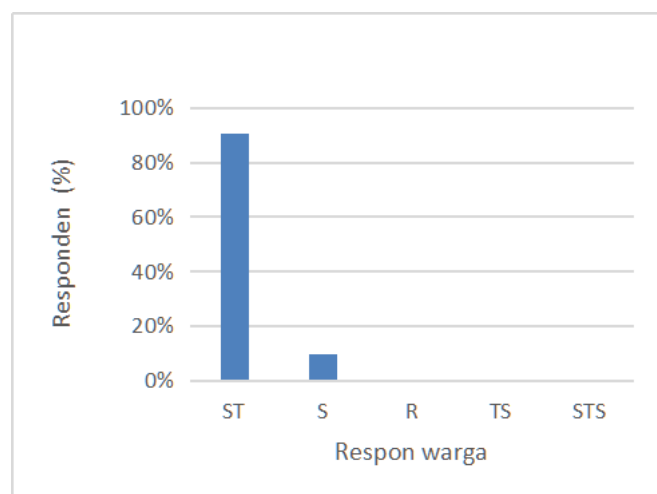
Pernyataan 4 merupakan pernyataan yang berhubungan dengan pernyataan 2, yaitu tentang kebermanfaatan lampu jalan berbasis PLTS. Pernyataan 4 menitik beratkan pada pemenuhan kebutuhan warga terhadap penerangan jalan, khususnya di jembatan gantung. Respon warga seperti ditunjukkan pada Gambar 5, sebanyak 71% sangat setuju sisanya 29% setuju dengan pernyataan tersebut. Hal ini menunjukkan pemasangan lampu di jembatan gantung dapat memenuhi kebutuhan warga.



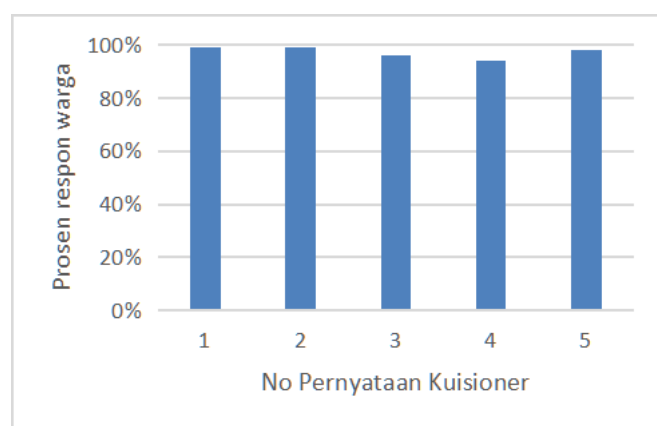
Gambar 5. Respon warga terhadap pernyataan 4

Pernyataan terakhir dari kuisioner berhubungan dengan pengembangan pemanfaatan PLTS. Sebanyak 90% sangat setuju dan 10% menyatakan setuju dengan pernyataan bahwa PLTS perlu dikembangkan untuk keperluan lainnya. Hasil respon warga terkait pernyataan ini seperti terlihat pada Gambar 6.

Secara keseluruhan, respon warga terhadap pengenalan dan pemasangan lampu jalan seperti ditunjukkan pada Gambar 7. Melihat respon warga yang sangat baik terhadap teknologi PLTS, maka perlu perhatian dari pihak terkait untuk menindaklanjuti.



Gambar 6. Respon warga terhadap pernyataan 5



Gambar 7. Rata-rata respon warga terhadap pengenalan, dan pemasangan lampu jalan berbasis PLTS

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan pada hasil pengenalan dan pemasangan lampu jalan berbasis panel surya sebagai PLTS, maka dapat disimpulkan:

1. Sosialisasi pengenalan panel surya sebagai sumber listrik alternatif dapat diterima sebagian warga desa Plana Somagede Banyumas. Berdasarkan hasil survei sebagian masyarakat sangat tertarik dengan teknologi ini.
2. Alih teknologi telah dilakukan dengan pemasangan lampu penerangan berbasis panel surya sejumlah 5 unit berhasil dipasang di jembatan gantung penghubung desa Plana dan desa Palumutan.
3. Hasil monitoring dan evaluasi menunjukkan 95% responden dapat menerima hasil sosialisasi, 95% menyatakan pemasangan lampu jalan memberikan manfaat, 85,7% sangat sependapat jika lampu jalan tidak membutuhkan biaya operasional, dan 90 % menyatakan perlu pengembangan penggunaan PLTS untuk keperluan lain. Secara keseluruhan responden dapat menerima, mendapatkan manfaat dan sangat setuju untuk pengembangan lebih lanjut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan terkait dengan pengenalan dan pemasangan lampu jalan berbasis panel surya sebagai PLTS ini

terlaksana dalam program Pengabdian Kepada Masyarakat skema Penerapan Ipteks. Tim PKM dari Jurusan Fisika Fakultas MIPA UNSOED menyampaikan terima kasih kepada:

1. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Unsoed yang sudah mendanai kegiatan ini.
2. Kepala desa Plana kecamatan Somagede Kabupaten Banyumas dan seluruh staf atas kerjasamanya dalam kegiatan PKM program penerapan iptek ini.

PUSTAKA

- [1] Hardianto, H. E., & Rinaldi, R. S. (2012). Perancangan Prototype Penjejak Cahaya Matahari Pada Aplikasi Pembangkit Listrik, 2(2), 208 – 215.
- [2] Muhamad B.D, Nasrun H, Siti Saodah, 2015, Perancangan dan Realisasi Kebutuhan Kapasitas Baterai untuk Beban Pompa Air 125 Watt menggunakan Pembangkit Listrik Tenaga Surya, *Jurnal Reka Elkomika*, Vol 3, No. 2, 75-86.
- [3] Saipul Hamdi, 2014, Mengenal Lama Penyinaran Matahari sebagai Salah Satu Parameter Klimatologi, *Berita Dirgantara*, Vol. 15, No. 1, 7 – 16.
- [4] Subekti Yuliananda, Gede Surya, RA Retno Hastijanti, 2015, Pengaruh Perubahan Intensitas Matahari terhadap Daya Keluaran Panel Surya, *Jurnal Pengabdian LPPM Untag Surabaya*, vol.1, No.2, 193 – 202.

Teknologi Olahan Umbi Gadung Menjadi Keripik Gadung Yang Awet, Bercita Rasa dan Bernilai Ekonomis Tinggi

Processing Technology of Gadung Tubers Into Durable, Tasteful and High Economical Gadung Chips

Najmah Istikaanah^{*1}, Friska Citra Agustia², Munasib²

¹Matematika FMIPA Unsoed, Jalan dr. Soeparno Utara 61 Grendeng Purwokerto 53122 Indonesia

²Ilmu Gizi Fikes Unsoed Jalan dr. Soeparno Utara 61 Grendeng Purwokerto 53122 Indonesia

Email*: najmah.mtk@unsoed.ac.id

Article history

Received : May 1, 2021

Revised : May 26, 2021

Accepted : May 28, 2021

Abstrak – IKM Zoefa Snack didirikan pada 2017 memiliki 5 pekerja yang terdiri dari ibu-ibu rumah tangga di Dukuh Wetan Kecamatan Pituruh Purworejo. IKM ini memiliki usaha dan kegiatan produksi aneka olahan makanan ringan yang produk unggulannya yaitu umbi gadung di antaranya kerupuk dan chips gadung aneka rasa. Akan tetapi pemasaran produk ini masih terbatas untuk memenuhi pasar Kabupaten Purworejo dan Yogyakarta. Beberapa permasalahan yang ada yaitu mutu tidak seragam, belum ada informasi nilai gizi dan kadar HCN, belum dilaksanakannya manajemen mutu dan keamanan pangan serta beberapa produk belum ada PIRT dan label halal. Oleh karenanya Tim PKM berusaha untuk memperbaiki pengolahan, pengemasan, pelabelan dan pendaftaran PIRT serta label halal sehingga akan meningkatkan nilai ekonomis produk dan dapat dijadikan sebagai peluang usaha bagi mitra. Mitra diharapkan dapat meningkatkan kuantitas produknya dan produk semakin baik kualitasnya dengan kemasan dan label yang menarik, memiliki PIRT dan label halal MUI sehingga lebih awet, bernilai jual tinggi dan jangkauan pemasaran yang lebih luas. Dampak lebih jauh dapat meningkatkan pendapatan masyarakat dan mempopulerkan keripik gadung dari produk lokal sebagai produk unggulan Kecamatan Pituruh yang merupakan daerah kaya akan umbi gadung.

Kata kunci: produk lokal, umbi gadung, keripik gadung, Pituruh

Abstract – IKM Zoefa Snack was founded in 2017 and has 5 workers consisting of housewives in Dukuh Wetan Pituruh District, Purworejo. This IKM has a business and production activities for various processed snacks whose superior products are gadung tubers including various flavors of crackers and gadung chips. However, the marketing of this product is still limited to fulfill the markets of Purworejo and Yogyakarta Regencies. Some of the existing problems are non-uniform quality, no information on nutritional value and HCN levels, quality management and food safety have not been implemented and some products do not have PIRT and halal labels. Therefore, the PKM team try to improve processing, packaging, labeling and registration of PIRT and halal labels so that it will increase the economic value of the product and can be used as a business opportunity for partners. Partners are expected to increase the quantity of their products with better in quality, packaging and labels, have PIRT and MUI halal labels so that they are more durable, have high selling value and have a wider marketing reach. The further impact is increasing community income and popularize gadung chips as a superior product of Pituruh District, a region which is rich in gadung tubers.

Key words: local products, gadung tubers, gadung chips, Pituruh

I. PENDAHULUAN

Ibu Uswatun Mufti merupakan wirausahawati di bidang produksi makanan ringan merk “Zoefa Snack”. Usaha ini didirikan oleh Ibu Uswatun Mufti pada 2017 dengan mengusung merk “Zoefa Snack” yang merupakan nama salah satu putrinya dan masih aktif memproduksi sampai saat ini. Tempat usahanya yaitu di Desa Dukuh Wetan RT 2 RW 5 Kecamatan Pituruh Kabupaten Purworejo. Lokasi berjarak ±100 km dari Kampus Universitas Jenderal Soedirman.

Ibu Uswatun sebagai salah satu alumni Sarjana Teknologi Pertanian Universitas Jenderal Soedirman tergugah hatinya

ketika banyak terdapat umbi gadung di wilayahnya yang pemanfaatannya masih kurang. Sehingga kurang lebih 2 tahun ini beliau mengembangkan usaha aneka olahan umbi gadung dengan kerupuk gadung sebagai produk unggulan. Beliau ingin mengenalkan kerupuk gadung sebagai produk unggulan Kecamatan Pituruh yang memang sebagian lahan pertaniannya ditanami umbi gadung. Terdapat 4 desa di Kecamatan Pituruh sebagai penghasil gadung yaitu Desa Kaligondang, Sawangan, Kaligintung dan Pamriyan. Produktifitas umbi gadung 9-10 ton/ha, dan dijual dengan harga Rp 6.000, s.d Rp 10.000,- per kg. Namun pemanfaatan

umbi gadung ini masih sebatas dalam bentuk umbi segar dan bila saat panen tiba, banyak yang tidak dapat dimanfaatkan karena umbi ini sangat mudah rusak dikarenakan tingginya kadar air. Diversifikasi olahan umbi gadung sangat diperlukan untuk meningkatkan manfaat dan nilai jualnya.

Kerupuk gadung merupakan produk unggulan Ibu Uswatun dengan nama dagang “Zoefa Snack”. Produk ini dikemas dengan 2 kemasan yang berbeda yaitu kemasan plastik ekonomis dijual dengan harga Rp. 6000,- per 100 g dan kemasan pouch yang dijual dengan harga Rp 12.000,- per 100 g. Untuk pemasaran warung terdekat menggunakan kemasan ekonomis biasa dengan harga lebih murah untuk kalangan tetangga sekitar sedangkan kemasan pouch dijual di warung oleh-oleh dengan tampilan menarik dijual dengan harga lebih mahal dan lebih awet.

Kemasan telah diberi label pangan sederhana yaitu mencantumkan nama produk, merk dagang, berat bersih produk, komposisi bahan serta kota produksi. Akan tetapi kemasan masih konvensional dan penutupan kemasan masih menggunakan sealer sederhana yang kadang tidak merekat sempurna, serta desain label belum lengkap karena belum menyertakan nilai gizi produk, alamat lengkap produsen, tanggal kadaluarsa produk sehingga nantinya pengemasan dan pelabelan produk menjadi salah satu masalah mitra utama yang diprioritaskan. Pendaftaran No.PIRT dan sertifikat halal juga menjadi prioritas utama Ibu Uswatun untuk lebih memberikan rasa kepercayaan konsumen yang tinggi terhadap produk. Kemasan masih sederhana menggunakan plastik dan pouch, sehingga sangat diperlukan alat sealer band kontinyu yang dilengkapi dengan pengisi gas nitrogen sehingga diharapkan produk menjadi lebih awet dengan jangkauan pemasaran lebih luas.

Wilayah pemasaran aneka olahan gadung ini hanya meliputi kota Purworejo dan sekitarnya karena umur simpan produk hanya bertahan 3 bulan dengan kemasan yang masih konvensional. Ibu Uswatun Mufti memasok warung-warung dan toko-toko kelontong, toko oleh-oleh yang ada di sekitar Kota Purworejo dan sekitarnya. Ibu Uswatun belum mengetahui strategi pemasaran yang tepat untuk mengembangkan usahanya dan belum mengembangkan pemasaran secara on line.

Ibu Uswatun menjalankan usaha aneka olahan umbi gadung selama 2 tahun dan masih terus belajar untuk mengembangkan usahanya. Beliau mengatakan untuk penentuan harga jual masih belum sesuai karena tenaga dan bahan baku belum dimasukkan ke biaya produksi sehingga diperlukan analisis ekonomi produk supaya mendapatkan untung dan tidak rugi. Selain itu, pencatatan produksi atau pembukuan (administrasi) yang belum ada sehingga kurang ada data mengenai berapa ongkos produksi, berapa hasil penjualan dan berapa stok barang serta kegiatan manajemen jual beli lainnya belum dilaksanakan secara terorganisir.

Oleh karena itu, kegiatan pengabdian kepada masyarakat berbasis riset ini berupaya memberikan solusi untuk berbagai permasalahan diatas dengan beberapa kegiatan diantaranya adalah mensosialisasikan dan mendampingi produksi aneka produk berbasis umbi gadung dan mengembangkan produksinya, memberikan pengetahuan tentang good manufacturing practices dan sanitasi untuk penjaminan mutu dan keamanan pangan, mendampingi tentang perbaikan desain kemasan dan pengelolaan toko on line, memberikan pengetahuan tentang manajemen mutu

terpadu (produksi, sumber daya manusia, keuangan) dan strategi pemasaran dan memberikan pengetahuan dan praktek tentang kewirausahaan mandiri.

II. METODE PELAKSANAAN

Khalayak sasaran dalam program pengabdian kepada masyarakat berbasis riset ini adalah masyarakat yang produktif secara ekonomis (usaha mikro), yaitu Ibu Uswatun Mufti sebagai mitra yang merupakan pengusaha mikro produk makanan ringan (olahan umbi gadung, kacang goreng dan bawang goreng). Mitra ini memiliki karakter produktif secara ekonomis karena telah berproduksi sejak 2 tahun yang lalu dan masih aktif hingga sekarang dengan kapasitas produksi kerupuk gadung per hari 100 bungkus @100 gram (100 kg umbi gadung), bawang goreng 60 kg per bulan dan kacang goreng 70 kg per bulan, dengan permintaan produk yang terus bertambah. Ibu Uswatun yang sebagai kader diharapkan dapat mentransfer hasil kegiatan ke ibu-ibu lainnya dan seluruh IKM olahan pangan yang ada di Kecamatan Pituruh dan sekitarnya. Adanya kader ini akan memudahkan koordinasi dalam transfer teknologi dari lembaga ilmiah (Perguruan Tinggi) ke masyarakat. Kader ini akan membina seluruh anggota sehingga tersampaikan pada khalayak yang lebih luas.

Kegiatan ini dilaksanakan melalui program Pengabdian Kepada Masyarakat Berbasis Riset selama 8 bulan di IKM Zoefa Snack Kecamatan Pituruh Purworejo. Metode yang dilaksanakan dalam kegiatan ini adalah melakukan pembinaan dengan teknik penyuluhan dan pelatihan tentang aneka olahan berbasis gadung dalam rangka mendukung pencapaian ketahanan pangan. Penyuluhan dan pelatihan dilakukan melalui *daring* meliputi meningkatkan pengetahuan melalui ceramah tentang manfaat dan cara olahan, diskusi tentang pentingnya olahan pangan berbasis gadung. Meningkatkan ketrampilan melalui pembuatan demplot atau percontohan tentang olahan pangan berbasis gadung dan diskusi setelah pembuatan demplot sehingga semua anggota IKM memahami dan mengetahui cara mengolah gadung.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Teknologi diversifikasi aneka produk pangan berbasis bahan lokal (umbi gadung) dapat diterapkan pada IKM Zoefa Snack di Kecamatan Pituruh Purworejo, sehingga mereka mendapatkan informasi tentang teknik pengolahan berbagai produk olahan pangan berbasis umbi gadung yang lebih menarik dan diminati oleh konsumen. Penerapan teknologi pembuatan produk pangan yang berpotensi dan pengembangan produk awetan dan diversifikasi berbahan dasar umbi gadung memiliki tantangan yang harus dihadapi alam usaha pengembangannya yaitu harganya relatif mahal, produk-produknya yang hingga saat ini cenderung konvensional, nilai gizi kurang lengkap dan penyajian yang kurang menarik. Hal ini menyebabkan relatif rendahnya ketertarikan masyarakat untuk memanfaatkannya.

Produk pangan yang dapat dibuat dari umbi gadung antara lain kerupuk, keripik, dan chips gadung. Kemudian produk dikemas menarik dan diberi label yang informatif sehingga menjadi produk yang meningkat nilai sensorinya dan banyak disukai konsumen, dampak lebih lanjut dapat meningkatkan nilai ekonomisnya. Dengan penggunaan bahan lokal ini akan mendukung ketahanan pangan. Produk-

produk ini terkemas baik sehingga akan memperpanjang umur simpan dengan jangkauan pemasaran lebih luas dan dapat sebagai produk oleh-oleh khas daerah setempat. Upaya diversifikasi produk pangan sekaligus produk awetan akan memberikan nilai unggul dalam upaya pengembangan produk makanan ringan berbasis umbi gadung.

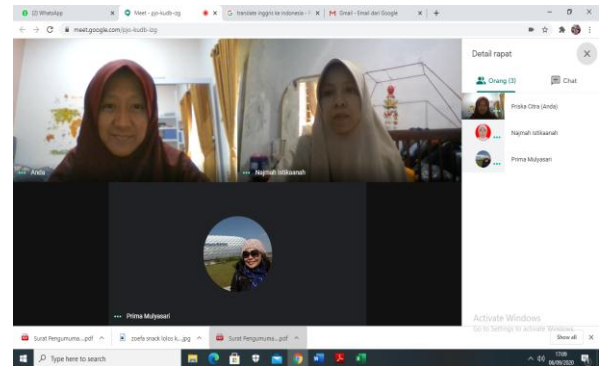
Kegiatan pelatihan untuk mendukung pemenuhan kebutuhan pangan yang cukup dalam jumlah, bergizi, bermutu serta terjangkau oleh daya beli masyarakat dapat dilakukan melalui diversifikasi pangan. Oleh karenanya, perlu upaya serius melakukan diversifikasi pangan seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan berkurangnya lahan pertanian. Oleh karena itu, perlu pengembangan produk baru berbahan dasar lokal misalnya produk olahan umbi gadung. Produk unggulan yang diproduksi salah satunya adalah keripik gadung merk dagadung. Melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, tim pengabdian dapat membantu menjawab tantangan keripik gadung menjadi produk khas unggulan masyarakat Pituruh.

Kegiatan PKM berbasis riset ini memiliki beberapa kendala di antaranya karena masa Pandemi Covid 19 yang tengah terjadi sehingga kegiatan terpaksa dilakukan secara *daring*. Lokasi IKM Zoefa Snack di Kecamatan Pituruh Purworejo yang berjarak sekitar ± 100 km tidak memungkinkan pengabdian untuk hadir, sehingga hampir seluruh kegiatan koordinasi, materi alih teknologi dan informasi-informasi untuk mengembangkan IKM Zoefa Snack dilakukan secara *daring* menggunakan *gmeet*. Meskipun terdapat kendala tidak dapat bertatap muka atau kunjungan langsung, namun ketua IKM Zoefa Snack ibu Uswatun sangat aktif dan dapat bekerja sama dengan baik sehingga semua kegiatan yang direncanakan dapat dilaksanakan. Untuk pelaksanaan kegiatan, Ibu Uswatun dan Tim pengabdian sebelumnya berdiskusi mengenai prioritas apa saja yang harus dilakukan untuk segera dikembangkan atau diperbaiki sehingga produk menjadi lebih baik lagi. Sesuai kesepakatan, produk utama yang dikembangkan adalah keripik atau chips gadung karena produk tersebut paling diminati dan berdasarkan data penjualan merupakan produk paling laris.

Kegiatan penyampaian materi penyuluhan dilakukan secara *daring* dan diikuti oleh Ibu Uswatun dan beberapa anggota IKM lainnya. Namun karena keterbatasan fasilitas laptop, jadi peserta yang on line mengikuti hanya Ibu Uswatun, ibu-ibu yang lain ikut menyimak melalui laptop Ibu Uswatun. Penyuluhan tentang aneka olahan berbasis umbi gadung seperti kerupuk, keripik gadung disampaikan oleh Friska Citra Agustia, S.TP., M.Sc. Sedangkan materi analisis harga untuk mencapai keuntungan dari hasil penjualan produk-produk disampaikan oleh Najmah Istikaanah S.Si., M.Sc dan materi tentang penerapan gmp (*good manufacturing practices*) pada IKM disampaikan oleh Munasib, M.Pdi.

Keripik gadung terbuat dari umbi gadung yang telah dikupas dicuci bersih kemudian diiris-iris tipis lalu digoreng sampai kering, selanjutnya dimasak kembali dengan sedikit minyak yang telah diberi aneka bumbu dan perasa sehingga menjadi keripik gadung yang gurih dengan aneka rasa. Para petani gadung menjual gadung dalam bentuk kering yang sudah digoreng tipis, dan Ibu Uswatun sebagai ketua IKM membeli umbi gadung tersebut lalu

mengolahnya kembali menjadi chips gadung yang lebih enak rasanya, dikemas cantik dan layak jual sehingga meningkat nilai ekonomisnya. Dengan bantuan dari Tim pengabdian, Ibu Uswatun berhasil merubah chips gadung yang tadinya kemasannya sederhana kini menjadi kemasan layak jual, awet dengan jangkauan pemasaran yang lebih jauh (di luar DIY dan Jateng) dan sudah dibuatkan foto cantik untuk keperluan promosi sehingga lebih menarik. Dokumentasi kegiatan dan foto produk dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. Pelatihan dan diskusi *daring*



Gambar 2. Produk unggulan merk Dagadung



Gambar 3. Sertifikat PIRT



Gambar 4. Mesin Kemas Band Sealer Kontinyu

Beberapa perubahan yang ada setelah kegiatan pendampingan usaha oleh Tim pengabdian antara lain, meningkatnya produksi keripik gadung, awalnya IKM Zoefa Snack hanya memproduksi sekitar 100 bungkus @ 100 gr per hari, saat ini produksi meningkat hingga 3 kali lipatnya yang membuat Ibu Uswatun perlu untuk mencari karyawan tambahan. Kemasan semakin baik, informasi label juga jelas sehingga produk semakin diminati. Untuk pemasaran Ibu Uswatun kini telah diminta untuk masuk ke Alfamart, jadi produk keripik gadung yang diberi merk Dagadung kini sudah dapat ditemui di 21 outlet Alfamart di Kabupaten Purworejo. Tentunya merupakan prestasi tersendiri dan merupakan pemicu untuk selalu menjaga kualitas produk tetap prima. Oleh karena itu, kami Tim PKM juga membantu untuk membiayai dalam pembuatan foto studio untuk keperluan promosi. Selain itu Tim PKM juga membantu mendesain label kemasan serta pembuatan flyer atau brosur iklan produk.

Produk yang diproduksi Mitra UKM Zoefa Snack telah dipromosikan dan diproduksi (untuk snack) di setiap kegiatan dan pertemuan yang dilaksanakan di Dukuh Wetan Pituruh Purworejo, kegiatan arisan ibu-ibu PKK, arisan bapak-bapak, kegiatan posyandu, kegiatan karang taruna, kegiatan pengajian muslimat NU dan kegiatan-kegiatan lainnya. Selain itu produk tersebut juga menjadi buah tangan (souvenir) di acara khitanan maupun pernikahan, sehingga paling tidak seluruh warga Dukuh Wetan Kecamatan Pituruh sudah mengenal dan familiar dengan produk olahan umbi gadung dan menumbuhkan kecintaan pada produk lokal produksi daerah sendiri.

Produk unggulan kerupuk dan chips gadung aneka rasa telah mengikuti beberapa pameran di antaranya pameran pangan lokal yang rutin dilaksanakan di UPK Kecamatan dan di Pendopo Purworejo (mewakili Kecamatan Pituruh). Dengan semakin meningkatnya permintaan keripik gadung dari masyarakat Pituruh menandakan produk semakin dikenal dan disukai dan terus berkembang supaya semakin dikenal sebagai oleh-oleh khas Kecamatan Pituruh Purworejo.

IV. KESIMPULAN

IKM Zoefa Snack Kecamatan Pituruh Purworejo antusias dan aktif memproduksi keripik gadung sebagai produk oleh-oleh khas Pituruh sehingga meningkatkan pendapatan masyarakat.

Diperlukan adanya dukungan dari Pemerintah Daerah (PEMDA) dan Dinas Perindustrian Perdagangan dan Koperasi setempat untuk pembinaan lebih lanjut. Perlu adanya pengkajian dari sisi ekonomi terhadap keunggulan produk

UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan pengembangan dan pemasaran olahan umbi gadung sebagai produk lokal unggulan terlaksana dalam program Pengabdian Kepada Masyarakat skema Berbasis Riset. Tim PKM menyampaikan terima kasih kepada:

1. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Unsoed yang sudah mendanai kegiatan ini.
2. IKM Zoefa Snack Kecamatan Pituruh Purworejo beserta timnya atas kerjasamanya dalam kegiatan PKM berbasis riset ini.

PUSTAKA

- [1] Agustia, F.C., Rukmini, H.S., Naufalin, R. 2016. *Utilization of pregerminated jackbean and soybean for increasing the protein content of instant tiwul*. Proceeding. 162-169. ISBN : 978- 602-61032-1-5. Page 163-169.
- [2] Agustia, F.C., Subardjo, Y.P., Sitasari, S. 2016. *Formulasi dan karakterisasi mi bebas gluten tinggi protein berbahan pati sagu yang disubstitusi tepung kacang-kacangan*. Jurnal Gizi dan Pangan 11(3):183-190. DOI: <https://doi.org/10.25182/jgp.2016.11.3.183-190>
- [3] Agustia, F.C., Subardjo, Y.P., Sari, H.P. 2017. *Pengembangan biskuit mocaf-garut dengan substitusi hati sebagai alternatif biskuit tinggi zat besi untuk balita*. Jurnal Gizi dan Pangan 12(2):129-138. DOI: <https://doi.org/10.25182/jgp.2017.12.2.129-138>
- [4] Agustia, F.C., Rukmini, H.S., Naufalin, R. 2018. *Formulasi tiwul instan tinggi protein dari tepung ubi kayu yang disubstitusi tepung koro pedang dan susu skim*. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan 7(1):15-20. DOI: <https://doi.org/10.17728/jatp.2132>
- [5] Agustia, F.C., Subardjo, Y.P., Ramadhan, G.R. 2019. *Development of Mocaf-Wheat Noodle Product with the Addition of Catfish and Egg-White Flours as an Alternative for High-Animal-Protein Noodles*. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan 8 (2):47-51. DOI: <https://doi.org/10.17728/jatp.2714>
- [6] Agustia, F.C., Subardjo, Y.P., Ramadhan, G.R., Betaditya, D. 2019. *Formulasi Flake Mohiro dari Mocaf-Beras Hitam dengan Penambahan Kacang Koro Pedang sebagai Alternatif Sarapan Tinggi Protein dan Serat*. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan 8(4):130-136. DOI: <https://doi.org/10.17728/jatp.3009>
- [7] Badan Standardisasi Nasional. 1992. SNI 01-2986-1992. Balai Penelitian Obat dan Makanan. 2003. *Cara Produksi Pangan Baik-Industri Rumah Tangga*.

Realisasi Pembuatan Sumur Dalam (*Deep Well*) bagi Masyarakat Desa Pekuncen Kecamatan Jatilawang, Kabupaten Banyumas Berdasarkan Data Resistivitas Hasil Survei Geolistrik

Realization of Making Deep Wells for the Community of Pekuncen Village, Jatilawang District, Banyumas Regency Based on Resistivity Data of the Geoelectric Survey Results

Sehah^{*1}, Abdullah Nur Aziz¹, Wihantoro¹

¹Program Studi Fisika Fakultas MIPA Universitas Jenderal Soedirman, Jalan Dr. Suparno No. 61 Purwokerto, 53123, Indonesia
Email*: sehah@unsoed.ac.id

Article history

Received : March 7, 2021

Revised : March 24, 2021

Accepted : March 26, 2021

Abstrak - Desa Pekuncen Kecamatan Jatilawang merupakan salah satu desa di Kabupaten Banyumas yang sering dilanda kekeringan, terutama pada saat musim kemarau. Survei geolistrik telah dilakukan di desa ini untuk mengeksplorasi kedalaman lapisan akuifer yang diperkirakan prospek mengandung air tanah. Hasil survei geolistrik ini telah direalisasikan dalam bentuk kegiatan PKM yang bertujuan untuk membuat sumur dalam bagi masyarakat di sekitar Masjid Sabilul Huda, Desa Pekuncen, Kecamatan Jatilawang Kabupaten Banyumas. Kegiatan PKM dilakukan dalam tiga tahap, yaitu survei geolistrik, realisasi pembuatan sumur, dan penyerahan sumur kepada masyarakat. Pengeboran sumur telah dilakukan hingga kedalaman 80 m. Sumur dalam yang telah direalisasikan ini menunjukkan keberadaan air tanah pada kedalaman lebih dari 47 m pada lapisan pasir berbutir halus hingga kasar. Hasil yang diperoleh hampir sama dengan data kedalaman air tanah hasil survei geolistrik, yaitu 47,6 m dengan nilai resistivitas 4,86 – 6,29 Ω m yang diinterpretasi sebagai pasir halus. Berdasarkan hasil observasi menggunakan wawancara dan lembar kuisioner, nilai rata-rata indeks capaian keberhasilan kegiatan PKM adalah 84,19%. Indeks capaian tertinggi adalah dukungan terhadap realisasi hasil survei geolistrik dalam bentuk pembuatan sumur, sebesar 92%; sedangkan indeks capaian terendah adalah dapat memahami materi yang disampaikan oleh tim dosen PKM terkait hasil survei geolistrik dan korelasinya dengan hasil pengeboran, sebesar 75%.

Kata kunci: air tanah dalam, Desa Pekuncen, Masjid Sabilul Huda, sumur dalam, survei geolistrik.

Abstract – Pekuncen Village, Jatilawang District is one of the villages in Banyumas Regency which often experiences drought especially during the dry season. A geoelectric survey has been carried out in this village to explore the depth of the aquifer layer which is thought to potentially contain groundwater. The results of this geoelectric survey have been realized in the form of community service activities which aim to make deep wells for the community around the Sabilul Huda Mosque, Pekuncen Village, Jatilawang District, Banyumas Regency. The community service activities are done in three stages, i.e. geoelectric survey, realization of making deep well, and handing over of wells to the community. Well drilling has been carried out to a depth of 80 m. This deep well which has been realized shows the presence of deep groundwater at a depth of more than 47 m in a fine-grained to coarse sand layer. The results obtained are almost the same as the depth of deep groundwater from the geoelectric survey, which is 47.6 m with a resistivity value of 4.86 – 6.29 Ω m which is interpreted as fine sand. Based on the results of observations using interviews and questionnaire sheets, the average value of achievement index for the success of the activities was 84.19%. The highest achievement index is support for the realization of the geoelectric survey results in the form of making deep wells, i.e. 92% ; whereas the lowest achievement index is understanding the material presented by the lecturer team regarding the results of the geoelectric survey and its correlation with drilling results, i.e. 75%.

Key words: deep groundwater, deep well, geoelectric survey, Pekuncen Village, Sabilul Huda Mosque.

I. PENDAHULUAN

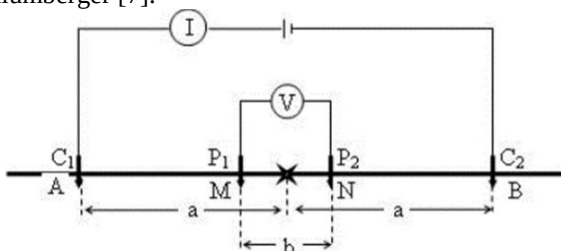
Desa Pekuncen merupakan salah satu desa di Kecamatan Jatilawang Kabupaten Banyumas Jawa Tengah yang sering mengalami bencana kekeringan. Sumur-sumur dangkal yang biasa digunakan oleh warga mengering jika telah memasuki

musim kemarau. Tak terkecuali sumur yang berada di salah satu masjid jami desa, yaitu Masjid Sabilul Huda. Selama ini masjid menggunakan sumur dangkal dengan kedalaman 13 m sebagai sumber air. Sumur dangkal tersebut mengering apabila curah hujan mulai berkurang. Akibatnya aktivitas

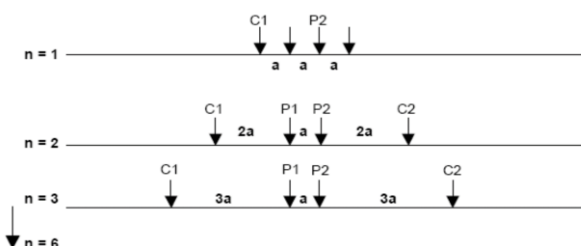
ibadah sholat berjamaah terganggu dengan tidak adanya air wudhu ketika persediaan air tanah atau sumur menipis. Pada tahun 2016, di sekitar masjid pernah dilakukan pengeboran namun ditemukan batuan keras di kedalaman sekitar 40 m, sehingga pengeboran tidak dapat dilanjutkan akibat mata bor terjepit batuan dan patah serta tidak diketahuinya ketebalan lapisan batuan tersebut (sumber: wawancara dengan takmir). Oleh karena itu, penelitian untuk mengetahui model lapisan batuan bawah permukaan lengkap dengan kedalaman telah dilakukan [1]. Hasil penelitian telah ditindaklanjuti dengan pembuatan sumur dalam (*deep well*) bagi masyarakat Desa Pekuncen, khususnya jamaah Masjid Sabilul Huda.

Penelitian yang telah dilakukan di Desa Pekuncen dengan tujuan untuk mengeksplorasi lapisan akuifer air tanah dalam (*deep aquifer*) dan menggambarkan model lapisan batuan bawah permukaan adalah survei geolistrik. Survei geolistrik telah banyak diterapkan untuk eksplorasi sumberdaya alam bawah permukaan seperti bijih besi [2], mineral emas [3], panasbumi [4], dan berbagai sumberdaya alam lain termasuk air tanah. Metode geolistrik yang telah diterapkan di Desa Pekuncen untuk eksplorasi sumber air tanah adalah metode resistivitas dengan teknik *vertical electrical sounding* (VES) dengan konfigurasi Schlumberger. Teknik VES diterapkan karena mempunyai kelebihan, yaitu kedalaman penetrasinya cukup besar. Dengan demikian metode ini cocok dijadikan solusi untuk interpretasi model struktur atau lapisan batuan bawah permukaan [5]. Selain itu metode geolistrik ini cukup sederhana, sehingga masyarakat Desa Pekuncen juga dapat mempelajari dan mempraktekannya.

Proses akuisisi data resistivitas dengan teknik VES dapat dilakukan dengan mengubah jarak antar elektroda arus dan potensial melebar secara gradual. Jarak bentangan elektroda sebanding dengan kedalaman lapisan batuan yang terdeteksi. Semakin besar jarak elektroda, maka semakin dalam lapisan batuan yang bisa terdeteksi [6]. Gambar 1 menggambarkan skema teknik akuisisi data resistivitas, adapun Gambar 2 menunjukkan teknik pergerakan elektroda dalam konfigurasi Schlumberger [7].



Gambar 1. Skema teknik akuisisi data resistivitas [7].



Gambar 2. Pergerakan elektroda arus dan potensial saat akuisisi data resistivitas dengan konfigurasi Schlumberger [7].

Hasil yang diperoleh dari survei geolistrik dengan teknik VES adalah *log* resistivitas batuan bawah permukaan [8]. Setelah dilakukan interpretasi terhadap *log* resistivitas maka

diperoleh *log* litologi yang menggambarkan susunan batuan bawah permukaan di suatu titik lokasi secara verikal 1D [9]. Berdasarkan informasi *log* litologi kedalaman dan ketebalan lapisan akuifer air tanah bisa diperkirakan. Biasanya lapisan akuifer tersusun atas batuan yang memiliki porositas dan permeabilitas tinggi, seperti pasir [10]. Selanjutnya data ini dijadikan sebagai acuan dalam pembuatan sumur, khususnya sumur bor. Selain untuk mengestimasi posisi dan kedalaman akuifer air tanah, survei geolistrik juga dimanfaatkan untuk memprediksi ketebalan lapisan batuan lain yang terletak di atas lapisan akuifer; seperti batuan beku. Kasus yang sering dialami oleh praktisi pembuat sumur bor (tanpa didasarkan atas hasil survei geolistrik) adalah terhentinya pengeboran akibat mata bor mengenai batuan beku [11]. Namun apabila ketebalan dan jenis batuan beku bisa diprediksi, pengeboran kemungkinan masih tetap bisa dilakukan, sebagaimana yang terjadi di Masjid Sabilul Huda, Desa Pekuncen, Kecamatan Jatilawang, Kabupaten Banyumas.

II. METODE PELAKSANAAN

A. Mitra Kegiatan dan Khalayak Sasaran

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) yang dilaksanakan ini bersifat mandiri. Mitra kegiatan ini adalah Komunitas Wakaf Sumur Indonesia (WSI) yang berperan dan berkontribusi menyediakan dana untuk seluruh kegiatan, termasuk pembuatan sumur dalam (*deep well*). Sedangkan khalayak sasaran strategis di dalam kegiatan PKM ini terdiri atas:

1. Pengurus takmir Masjid Sabilul Huda, Desa Pekuncen, Kecamatan Jatilawang, Kabupaten Banyumas.
2. Jamaah dan masyarakat yang tinggal di sekitar Masjid Sabilul Huda, Desa Pekuncen, Kecamatan Jatilawang.
3. Kepala Desa dan perangkatnya, pengurus RW dan RT, tokoh masyarakat, dan organisasi kemasyarakatan desa di lingkungan Desa Pekuncen, Kecamatan Jatilawang.

B. Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan ini diawali dengan pelaksanaan survei geolistrik di beberapa titik lokasi di sekitar Masjid Sabilul Huda, Desa Pekuncen Kecamatan Jatilawang Kabupaten Banyumas. Hal ini ditujukan untuk memprediksi kedalaman dan ketebalan lapisan akuifer air tanah, serta susunan lapisan batuan bawah permukaan yang lain. Hasil survei geolistrik dengan teknis VES adalah *log* resistivitas batuan bawah permukaan. *Log* resistivitas ini selanjutnya diinterpretasi sehingga diperoleh *log* litologi, seperti telah dijelaskan di bagian Pendahuluan. Peralatan yang digunakan dalam survei geolistrik ini dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 3.

Setelah diperoleh *log* litologi di beberapa lokasi di sekitar Masjid Sabilul Huda, kemudian dilakukan penentuan lokasi titik pengeboran. Mengingat daerah ini merupakan kawasan prospek batuan basalt, maka *log* litologi akan memberikan gambaran yang jelas lapisan-lapisan batuan yang akan dibor lengkap dengan ketebalannya, khususnya batuan basalt. Hal ini sangat membantu kegiatan pengeboran, karena perkiraan ketebalan batuan dan kedalaman lapisan akuifer air tanah sudah dapat ditentukan. Peralatan pengeboran sumur yang telah disiapkan oleh tim ditunjukkan pada Gambar 4.

Tabel 1. Peralatan yang digunakan untuk kegiatan survei geolistrik

No.	Nama Alat	Jumlah
1	Resistivimeter tipe NANIURA model NRD300	1 set
2	Multimeter digital	1 buah
3	Elektroda <i>stainless steel</i>	2 buah
4	Elektroda tembaga	2 buah
5	Accu 12 V	2 buah
6	Pita ukur 100 meter	2 buah
7	Kabel arus 300 meter	2 gulung
8	Kabel potensial 50 meter	2 gulung
9	Palu (<i>Hammer</i>)	4 buah
10	Kabel penghubung dan konektor	Secukupnya
11	<i>Global Positioning System</i> (GPS)	1 buah
12	Aplikasi <i>google map</i> dan <i>google earth</i>	1 paket
13	<i>Worksheet for Schlumberger</i>	15 sheet
14	Laptop	1 set
15	Perangkat lunak Progress 3.0	1 paket

**Gambar 3.** Peralatan Resistivimeter tipe NANIURA model NRD300 yang digunakan dalam akuisisi data.**Gambar 4.** Peralatan pengeboran sumur di sekitar Masjid Sabilul Huda, Desa Pekuncen, Kecamatan Jatilawang.

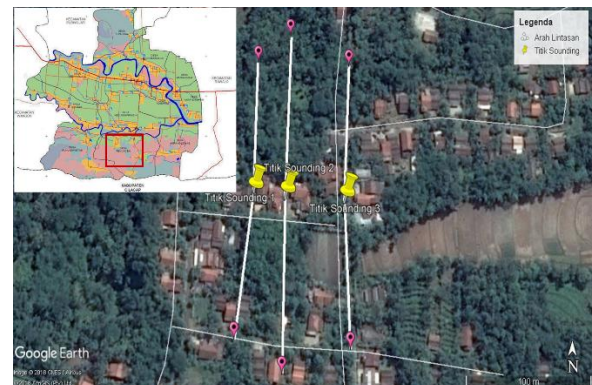
C. Monitoring dan Evaluasi

Untuk mengetahui keberhasilan kegiatan pengabdian ini, maka dilakukan monitoring dan evaluasi terhadap hasil-hasil kegiatan yang diperoleh. Monitoring dilakukan dengan cara menyebarkan kuisioner kepada perwakilan khalayak sasaran untuk mengetahui tingkat kepuasan terhadap hasil kegiatan. Penyebaran kuisioner dilakukan saat serah terima sumur dari tim PKM kepada khalayak sasaran, yaitu takmir, jamaah dan masyarakat sekitar Masjid Sabilul Huda. Adapun evaluasi dilakukan oleh tim PKM terhadap hasil-hasil kegiatan yang telah diperoleh manfaatnya bagi masyarakat sekitar.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Survei Geolistrik

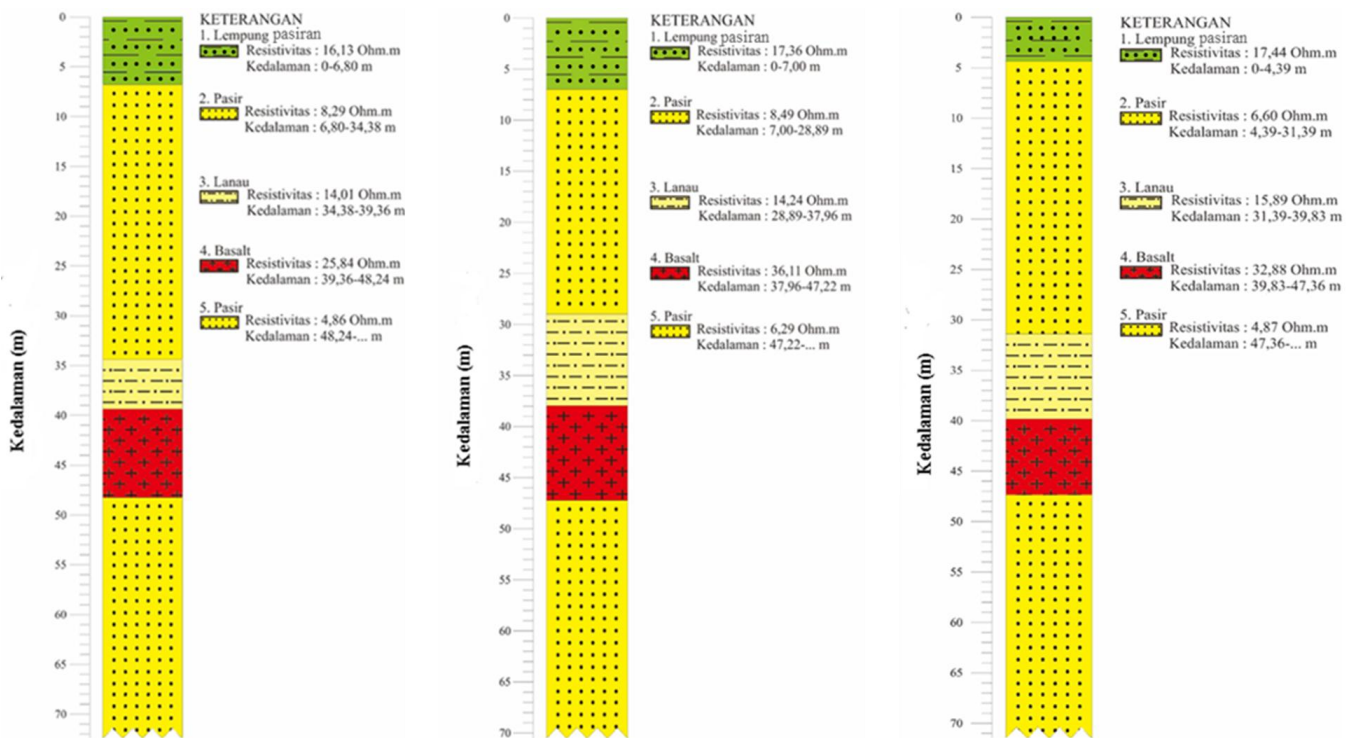
Survei geolistrik telah dilakukan di sekitar Masjid Sabilul Huda pada tiga titik *sounding* dengan posisi titik ke-1 adalah $7^{\circ}34'2,9''$ LS dan $109^{\circ}7'15,3''$ BT; posisi titik ke-2 adalah $7^{\circ}34'2,9''$ LS dan $109^{\circ}7'15,9''$ BT; serta posisi titik ke-3 adalah $7^{\circ}34'2,9''$ LS dan $109^{\circ}7'17,6''$ BT. Secara geografis, posisi tiga titik *sounding* pada survei geolistrik ditunjukkan pada Gambar 5. Sedangkan kegiatan survei geolistrik yang dilakukan oleh tim PKM mandiri dari UNSOED dan Wakaf Sumur Indonesia (WSI) ditunjukkan pada Gambar 6.

**Gambar 5.** Lokasi lintasan akuisisi data geolistrik resistivitas di sekitar Masjid Sabilul Huda, Desa Pekuncen, Kecamatan Jatilawang (sumber: *google earth*).**Gambar 6.** Kegiatan akuisisi data resistivitas pada survei geolistrik di sekitar Masjid Sabilul Huda, Desa Kemranjen, Kecamatan Jatilawang [11].

Hasil akhir yang diperoleh dari survei geolistrik, seperti telah dijelaskan di bagian Metode Pelaksanaan adalah *log* litologi batuan bawah permukaan. Data *log* litologi ini akan dijadikan acuan dalam pengeboran sumur hingga diperoleh

air tanah yang bersumber dari lapisan akuifer dalam (*deep groundwater aquifer*). Secara visual, *log* litologi di tiga titik *sounding* yang telah diperoleh ditunjukkan pada Gambar 7. Gambar itu telah dilengkapi dengan nilai resistivitas masing-masing lapisan dan keterangan hasil interpretasi litologinya. Lapisan batuan yang diestimasi merupakan lapisan akuifer dalam dan mengandung air tanah adalah pasir halus dengan nilai resistivitas berkisar 4,86 – 6,29 Ωm pada kedalaman

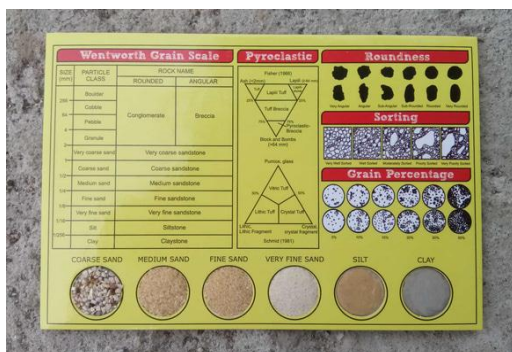
rata-rata lebih dari 47,6 m. Mengingat titik *sounding* ke-2 merupakan titik yang terdekat dengan Masjid Sabilul Huda, maka pengeboran sumur dilakukan pada titik ke-2 tersebut. Berdasarkan hasil interpretasi data resistivitas, pada titik ini terdapat lapisan batuan beku basal pada kedalaman 37,96 – 47,22 m yang harus ditembus oleh bor [11].



Gambar 7. Log litologi hasil interpretasi data resistivitas pada titik *sounding* ke-1, ke-2, dan ke-2 [11].

B. Hasil Pengeboran Sumur

Pengeboran sumur telah dilakukan di titik *sounding* ke-2 menggunakan bor tipe *diamond bit* yang tidak merusak atau menghancurkan sampel batuan. Pengambilan sampel batuan dilakukan pada setiap kedalaman 5 m. Sampel batuan itu diinterpretasi jenis batuan menggunakan bantuan lup dan tabel komparator butir batuan seperti terlihat pada Gambar 8. Lup digunakan untuk mengidentifikasi kandungan jenis mineral batuan, adapun komparator butir digunakan untuk mengestimasi ukuran butir suatu batuan secara visual.



Gambar 8. Tabel komparator butir batuan (dokumentasi pribadi).

Pada kedalaman 0 – 5 m, sampel batuan atau tanah yang diperoleh berwarna coklat kemerahan. Warna kemerahan ini

menunjukkan kadar oksida besi dalam material batuan [12]. Sifat batuan diestimasi sebagai sedimen klastik karena saat dipegang terasa butiran-butiran yang menyusun materialnya. Batuan sedimen klastik atau sering disebut sedimen detritus merupakan batuan yang tersusun atas fragmen atau butiran dengan berbagai ukuran. Butiran itu diestimasi hasil proses penghancuran atau rombakan mekanik dari batuan asal [13]. Hasil pengujian dengan tabel komparator butir menunjukkan bahwa ukuran butirannya sangat kecil dan dimasukkan jenis lempung pasir yang merupakan tanah penutup [11].

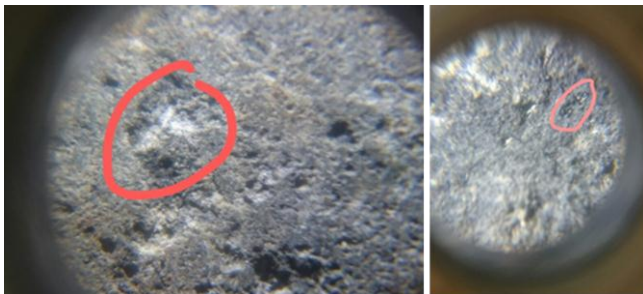
Sampel batuan di kedalaman 5 – 30 m berwarna abu-abu kehitaman. Batuan ini diperkirakan sebagai sedimen klastik sebab pada saat dipegang terasa butiran penyusunnya. Hasil analisis menggunakan tabel komparator butir menunjukkan bahwa butirannya berukuran kecil dan termasuk kelompok pasir halus (material akuifer). Sampel batuan yang berwarna abu-abu kehitaman juga ditemukan di kedalaman 30 – 38 m dengan sifat sebagai sedimen klastik. Besar butiran sangat kecil dan masuk kelompok lanau [11].

Pada kedalaman 38 – 47 m, batuan dengan warna abu-abu kehitaman ditemukan menggunakan bor seperti ditunjukkan pada Gambar 9. Struktur batuan ini diidentifikasi bersifat masif yaitu struktur yang menunjukkan suatu keseragaman. Ini merupakan salah satu ciri struktur batuan beku ekstrusif, yaitu batuan beku yang proses pembekuannya terjadi di atas permukaan [12]. Hasil analisis visual menggunakan lup

menunjukkan sampel batuan beku ekstrusif ini mempunyai komposisi mineral plagioklas dan amfibol seperti terlihat pada Gambar 10. Mineral amfibol terlihat lebih sedikit daripada mineral plagioklas, sehingga mineral amfibol diperkirakan hanya mineral tambahan. Oleh sebab itu, sampel batuan beku ekstrusif ini diinterpretasi sebagai batuan basalt [11].



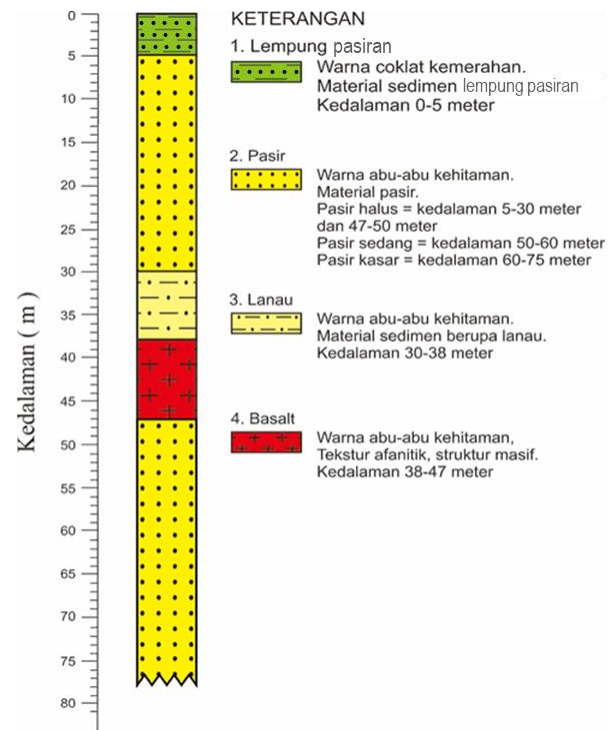
Gambar 9. Pengangkatan batuan beku basalt berbentuk silinder dari peralatan bor (dokumentasi pribadi)



Gambar 10. Sampel batuan basalt; dugaan mineral plagioklas pada sampel batuan (kiri) dan dugaan mineral amfibol pada sampel batuan (kanan) (dokumentasi pribadi).

Pada kedalaman 47 – 50 m batuan dengan warna abu-abu kehitaman ditemukan. Sifat batuan tersebut diduga sebagai sedimen klastik, karena saat dipegang akan terasa butiran-butiran yang menyusun material tersebut. Dengan bantuan komparator butir, besar butirannya diperkirakan cukup kecil dan masuk kategori pasir halus yang merupakan akuifer air dalam dan tertekan. Pada kedalaman 50 – 60 m ditemukan

batuan yang berwarna abu-abu agak kehitaman. Berdasarkan hasil analisis komparator butir, besar butirannya sedang dan termasuk pasir berbutir sedang. Pada kedalaman diatas 60 m diperoleh sampel batuan berwarna abu-abu agak kehitaman. Sifat batuan tidak beda dari batuan di atasnya. Berdasarkan hasil analisis menggunakan komparator butir, ukuran butiran sampel diperkirakan besar dan kasar sehingga dikategorikan sebagai pasir berbutir kasar. Seluruh lapisan pasir berbutir halus hingga kasar merupakan jenis akuifer tertekan. Secara umum hasil interpretasi sampel batuan yang diperoleh dari pengeboran dapat dilihat pada Gambar 11 [11].



Gambar 11. Log litologi hasil interpretasi terhadap sampel batuan hasil pengeboran pada titik sounding ke-2 [11].

Korelasi litologi antara data resistivitas di titik sounding ke-2 (Gambar 7) versus data hasil pengeboran (Gambar 10) menunjukkan nilai yang hampir sama untuk jenis-jenis batuan dan kedalaman di setiap lapisannya. Hal ini terlihat pada lapisan ke-1 hingga lapisan ke-5, dimana hasil korelasi hanya berbeda ketebalan tidak lebih dari 2 m. Hasil korelasi telah menunjukkan bahwa interpretasi data resistivitas dari survei geolistrik menghasilkan dugaan jenis dan kedalaman lapisan batuan yang cukup signifikan sesuai data-data hasil pengeboran. Agar air yang diperoleh cukup melimpah, maka dilakukan pengeboran sumur hingga kedalaman 80 m.

C. Penyerahan Sumur Kepada Khalayak Sasaran

Penyerahan sumur bor dari tim Wakaf Sumur Indonesia (WSI) selaku peyandang dana kepada jamaah Masjid Sabulul Huda selaku khalayak sasaran telah dilaksanakan pada hari Ahad, 06 Mei 2018. Acara penyerahan sumur ini diawali dengan presentasi oleh tim PKM mandiri terkait hasil survei geolistrik dan korelasinya dengan data litologi batuan bawah permukaan hasil pengeboran. Presentasi ini dilakukan oleh penulis sendiri seperti terlihat pada Gambar 12. Khalayak sasaran cukup antusias saat mendengar dan memperhatikan materi yang dipaparkan oleh tim. Setelah presentasi, acara penyerahan sumur dilaksanakan tim WSI kepada khalayak

sasaran yang diwakili oleh ketua takmir masjid seperti dapat dilihat pada Gambar 13. Sumur dengan kedalaman 80 m ini telah mengeluarkan air dengan debit yang cukup, sehingga dapat dimanfaatkan oleh masyarakat di sekitarnya. Uji coba air dari sumur bor ini telah dilakukan oleh Kepala Desa Pekuncen seperti ditunjukkan pada Gambar 14.



Gambar 12. Presentasi tim PKM terkait hasil survei geolistrik dan korelasinya dengan data litologi batuan bawah permukaan hasil pengeboran.



Gambar 13. Penyerahan sumur bor dari tim WSI kepada khalayak sasaran yang diwakili oleh Ketua Takmir Masjid Sabilul Huda.



Gambar 14. Ujicoba air dari sumur bor ini telah dilakukan oleh Kepala Desa Pekuncen, Kecamatan Jatilawang.

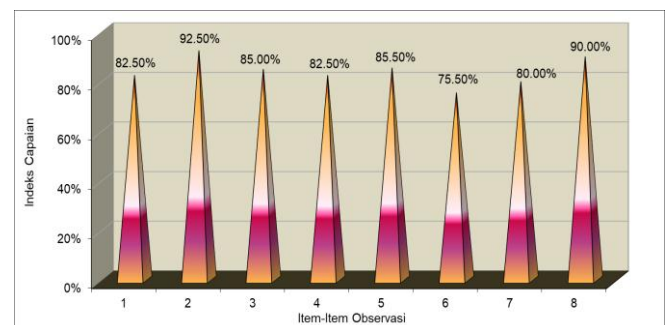
D. Monitoring dan Evaluasi Kegiatan

Monitoring kegiatan PKM mandiri ini diobservasi secara sederhana menggunakan wawancara dan lembar kuisioner. Wawancara dilakukan kepada jamaah pada saat pelaksanaan survei geolistrik dan realisasi pembuatan sumur. Sedangkan lembar kuisioner dibagikan kepada khalayak sasaran ketika penyerahan sumur di halaman Masjid Sabilul Huda, Desa Pekuncen, Kecamatan Jatilawang, Kabupaten Banyumas. Item-item pertanyaan yang diberikan saat wawancara dan di

lembar kuisioner serta hasil observasinya dirangkum seperti Tabel 2. Berdasarkan hasil observasi, nilai indeks capaian rata-rata kegiatan ini sebesar 84,19%. Adapun grafik hasil observasi dapat dilihat pada Gambar 14.

Tabel 2. Item-item pertanyaan observasi dalam kuisioner

No.	Item-Item Observasi	Indeks Capaian
1.	Apakah anda mendukung dilakukan kegiatan survei geolistrik di lingkungan anda untuk mendapatkan sumber air tanah melimpah?	82,50%
2.	Apakah anda mendukung realisasi hasil dari survei geolistrik dalam bentuk pembuatan sumur bor?	92,50%
3.	Apakah anda bersedia memelihara (merawat) sumur ini setelah tim menyerahkan sumur ini kepada takmir Masjid Sabilul Huda?	85,00%
4.	Apakah anda setuju jika air dari sumur ini juga dimanfaatkan oleh masyarakat yang tinggal di sekitar Masjid Sabilul Huda?	82,50%
5.	Apakah anda bersedia membuat instalasi air secara mandiri untuk menyalurkan air sumur ke rumah-rumah warga sekitar?	85,50%
6.	Apakah anda paham materi yang disampaikan oleh tim terkait hasil survei geolistrik dan korelasinya dengan hasil pengeboran?	75,50%
7.	Apakah anda bersedia untuk menjadi <i>pioneer</i> dalam menyebarluaskan hasil kegiatan ini kepada masyarakat lainnya?	80,00%
8.	Apakah anda bersedia untuk terus menjalin kerjasama yang baik dengan Tim PKM dan WSI pada kegiatan yang berkesinambungan?	90,00%



Gambar 14. Hasil monitoring kegiatan yang diobservasi secara sederhana dengan wawancara dan lembar kuisioner.

Evaluasi terhadap hasil-hasil kegiatan PKM mandiri yang telah dilaksanakan menunjukkan beberapa faktor pendukung dan penghambat kegiatan PKM. Beberapa faktor pendukung keberhasilan kegiatan PKM antara lain:

- 1 Dukungan dari takmir dan jamaah masjid, masyarakat sekitar, dan perangkat desa setempat terhadap realisasi pembuatan sumur dalam untuk menyediakan air bersih bagi jamaah masjid dan masyarakat sekitar.
- 2 Kondisi geologis daerah setempat masih menunjukkan keberadaan sumber air tanah dalam, meskipun dalam jumlah yang relatif terbatas [14].
- 3 Dukungan finansial dari Pemerintah Desa Pekuncen untuk membantu masyarakat menyalurkan air bersih dari sumur tersebut menuju ke rumah-rumah warga.
- 4 Ketersediaan jamaah dan masyarakat untuk menjaga dan memelihara kelestarian sumur tersebut sehingga dapat dimanfaatkan dalam waktu yang lama.

Adapun beberapa faktor penghambat pada kegiatan PKM ini antara lain:

- 1 Secara geologis, di daerah khalayak sasaran ditemukan banyak formasi intrusi batuan basaltik, sehingga hal ini akan menghambat kegiatan pengeboran sumur dalam.
- 2 Di daerah khalayak sasaran belum ada sumur dalam lainnya, sehingga sumur dalam di Masjid Sabilul Huda tersebut dikhawatirkan overload pemanfaatannya. Hal ini kemungkinan akan mengakibatkan penurunan debit air yang terdapat di dalamnya.
- 3 Peserta kegiatan PKM didominasi generasi tua, bahkan lanjut usia. Adapun generasi muda yang akan menjadi pelopor dalam menyebarluaskan hasil-hasil kegiatan PKM belum terlihat kiprahnya.

IV. KESIMPULAN

Kegiatan PKM mandiri bekerjasama dengan Tim Wakaf Sumur Indonesia (WSI) yang berjudul Realisasi Pembuatan Sumur Dalam (*Deep Well*) bagi Masyarakat Desa Pekuncen Kecamatan Jatilawang, Kabupaten Banyumas Berdasarkan Data Resistivitas Hasil Survei Geolistrik telah dilaksanakan dengan hasil-hasil sebagai berikut:

1. Survei geolistrik resistivitas telah dilakukan pada tiga titik *sounding*, dimana lapisan batuan yang diestimasi merupakan lapisan akuifer dalam dan mengandung air tanah adalah lapisan pasir halus pada kedalaman rata-rata lebih dari 47,6 m dengan nilai resistivitas berkisar 4,86 – 6,29 Ω m.
2. Pembuatan sumur dalam telah direalisasikan pada titik *sounding* ke-2, dimana air tanah dalam diperoleh pada kedalaman 47 – 50 m pada lapisan pasir halus, 50 – 60 m pada lapisan batupasir sedang, dan lebih dari 60 m pada lapisan batupasir kasar. Hasil yang diperoleh dari pengeboran bersesuaian dengan hasil survei geolistrik.
3. Indeks capaian keberhasilan kegiatan PKM mandiri ini berdasarkan hasil observasi menggunakan wawancara dan kuisioner sederhana adalah 84,19%, dengan item tertinggi adalah mendukung realisasi hasil dari survei geolistrik dalam bentuk pembuatan sumur bor sebesar 92%, dan item terendah adalah memahami materi yang disampaikan oleh tim terkait hasil survei geolistrik dan korelasinya dengan hasil pengeboran sebesar 75%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Kepala Laboratorium Elektronika, Instrumenasi, dan Geofisika; Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA), Universitas Jenderal Soedirman atas alat Resistivitymeter yang disediakan dalam survei geolistrik. Terimakasih dan penghargaan tinggi juga disampaikan kepada Tim Wakaf Sumur Indonesia (WSI) atas dana yang disediakan untuk operasional survei geolistrik hingga pembuatan sumur di Masjid Sabilul Huda. Terimakasih juga disampaikan kepada tim survei geolistrik yang telah bekerja keras saat akuisisi data; Kepala Desa Pekuncen dan seluruh perangkatnya atas dukungannya; takmir, jamaah, dan masyarakat sekitar Masjid Sabilul Huda atas dukungan moral dan tenaganya.

PUSTAKA

- [1] Sehad dan A.N. Aziz, 2016. Pendugaan Kedalaman Airtanah Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger di Desa Bojongsari Kecamatan Alian Kabupaten Kebumen. *Jurnal Neutrino*, Vol. 8 No. 2 Hal: 41-49. April 2016.
- [2] Sehad, Z. Irayani, S. Rahman, 2019. Potensi Bijih Besi dan Dampak Eksploitasinya terhadap Akuifer Pantai di Kawasan Pesisir Nusawungu Bagian Barat Kab. Cilacap Berdasarkan Data Resistivitas 2D. *Jurnal Teras Fisika*, Vol. 2 No.1 Hal: 1-8. Februari 2019.
- [3] N.M. Nashruddin, A.V.Saputra, M. D. Nafisah, Sehad, 2020. Identifikasi Lapisan Pembawa Mineral Emas dengan Metode Resistivitas dan Induksi Polarisasi di Desa Paningkaban Kecamatan Gumelar Kabupaten Banyumas Jawa Tengah. *Jurnal Fisika Flux*, Vol. 17 No.1 Hal: 20-29. Februari 2020.
- [4] G. Ussher, C. Harvey, R. Johnstone, E. Anderson, 2000. Understanding the Resistivities Observed in Geothermal Systems. *Proceedings World Geothermal Congress 2000*. Kyushu-Tohoku, Japan, May 28 – June 10, 2000.
- [5] M.R.S.S. Kumar and G. Swathi, 2014. Vertical Electrical Sounding (VES) for Subsurface Geophysical Investigation in Kanigiri Area, Prakasam District, Andhra Pradesh, India. *Advances in Applied Science Research*, Vol. 5 No.5 p. 82-86.
- [6] E. Rolia and D. Sutjiningsih, 2018. Application of Geoelectric Method for Groundwater Exploration from Surface (A Literature Study). AIP Conference Proceedings 1977. Published by AIP Publishing. 978-0-7354-1687-1.
- [7] Sehad dan Hartono, 2010. Kajian Potensi Sumber Air Tanah untuk Irigasi di Kawasan Cekungan Air Tanah Purwokerto-Purbalingga Berdasarkan Resistivitas Batuan Bawah Permukaan. *Jurnal Pembangunan Pedesaan*, Vol.10 No.1, Hal: 23-32. Juni 2010.
- [8] Sehad, S.A. Raharjo, A. Risyad, S.A. Fahrunnisa, 2019. Pemetaan Anomali Magnetik dan Log Resistivitas Batuan di Pesisir Timur Kecamatan Nusawungu Kabupaten Cilacap. *Risalah Fisika*, Vol. 3 No. 2 Hal: 37-42.
- [9] Ugwu N.U, Ranganai R.T., Simon R.E., Ogubazghi G., 2016. Application of Geoelectrical Resistivity Method to the Assessment of Groundwater Pollution: A Case Study of Onibu-Eja Active Open Dumpsite, Osogbo, Southwestern Nigeria. *International Journal of Environmental Protection*, Vol. 6 Iss. 1 p. 160-174.
- [10] P. Vaughn, 2015. *A Basic Study in Groundwater and The Hydrogeologic Characteristics of Principal Aquifers in The United States*. Soil and Water Science. Master of Science Program. University of Florida. Juli 2015.
- [11] S.N.Handika dan Sehad, 2020. Depth Estimation of the Aquifer Using Geoelectric Technique and It's Comparison with Drilling Result in Pekuncen Village, Jatilawang District, Banyumas Regency. *Journal of Geology and Mineral Resources*, Vol. 21 No. 2 p. 93-102. Mei 2020.
- [12] Noor, D., 2012. *Pengantar Geologi* Edisi 2. Pakuan University Press, Bogor: 609 hal.
- [13] Sapiie, B., Magetsari, N. A., dan Harsolumakso, A. H. 2008. *Catatan Kuliah Geologi Dasar*. Penerbit ITB, Bandung.
- [14] Direktorat Jenderal Ciptakarya, 2003. *Peta Indikasi Potensi Airtanah dan Daerah Irigasi Kabupaten Banyumas Propinsi Jawa Tengah*. Laporan (Tidak Diterbitkan). Departemen Pekerjaan Umum Republik Indonesia. Jakarta.