

Peningkatan Pengetahuan Kelompok Pemuda Pringwulung, Sleman, tentang Pemanfaatan Energi Matahari untuk Mendukung Ketahanan Energi

Increased Knowledge of Pringwulung Youth Group, Sleman, on the Use of Solar Energy to Support Energy Security

Abdul Haris Subarjo, Benedictus Mardwianta, Nurfi Ahmadi

Teknik Mesin

Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto

Jl. Raya Janti, Blok R, Lanud Adisucipto, Yogyakarta, Indonesia.

ab.haris.79@gmail.com; aries2144@yahoo.com; nurfiahmadi@yahoo.com

correspondence: ab.haris.79@gmail.com

Received: 19/03/20	Revised: 22/09/20	Accepted: 18/10/20
--------------------	-------------------	--------------------

DOI: 10.25170/mitra.v4i2.1158

ABSTRACT

The youth group RT10/ RW40 Pringwulung, Condong Catur, Depok, Sleman Yogyakarta Special Region is located east of SMKN 2 Depok, Sleman. This youth group formed a semi-autonomous activity center under the youth organization which aims to provide knowledge to children in RT 10 about natural science. To implement the objectives, the workshop collaborated with several partners as resource persons for the activity. Some of the partners included lecturers and student associations around the location. The educational background of the youth groups varies from high school to tertiary education. The Adisutjipto College of Technology through its lecturers attempted to increase the knowledge of youth group members through a community-service partnership program on alternative energy, especially solar energy which has the potential to support energy security. It is hoped that through this activity the youth groups would be able to increase their knowledge. This community-service activity used the presentation method and to check the knowledge of youth group members, tests or questions and answers were provided both at the beginning of the activity and the end of the activity. In addition, a small group discussion (SGD) was also conducted so that the participants could discuss the presentation material and improve the understanding of the material. In this community service activity, there was an increase in participants' knowledge, and indicators of improvement were shown from the results of the small group discussion, pre-test, and post-test sessions. The average percentage of increase of their knowledge from the pre-test and post-test results was 36%.

Keywords: solar energy; youth group; energy security

ABSTRAK

Kelompok pemuda RT10/RW40 Pringwulung, Condong Catur, Depok, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, terletak di timur SMKN 2 Depok, Sleman. Kelompok pemuda tersebut membentuk sebuah sanggar kegiatan semiotonom di bawah karang taruna untuk memberikan pengetahuan kepada anak-anak di RT 10 tentang ilmu pengetahuan alam. Untuk melaksanakan tujuan tersebut sanggar kegiatan ini bekerja sama dengan beberapa mitra sebagai narasumber kegiatan. Beberapa mitra, di antaranya dosen dan himpunan mahasiswa di sekitar lokasi. Latar belakang pendidikan kelompok pemuda beraneka ragam mulai dari berpendidikan sekolah menengah sampai dengan perguruan tinggi. Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto berusaha meningkatkan pengetahuan anggota kelompok pemuda melalui program kemitraan pengabdian kepada masyarakat tentang energi alternatif, terutama energi matahari, yang memiliki potensi mendukung ketahanan energi. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dengan metode presentasi. Untuk

melihat peningkatan pengetahuan anggota kelompok pemuda, dilakukan tes atau tanya jawab baik pada saat awal kegiatan maupun akhir kegiatan. Selain itu, dilakukan *small group discussion* (SGD) agar peserta dapat mendiskusikan materi presentasi dan meningkatkan pemahaman materi. Pada kegiatan ini terjadi peningkatan pengetahuan peserta yang ditunjukkan dari hasil sesi *small grup discussion, pre test, dan post test*. Persentase rata-rata peningkatan pengetahuan dari hasil *pre test* dan *post test* sebesar 36 persen.

Kata kunci: energi matahari; kelompok pemuda; ketahanan energi

PENDAHULUAN

RT 10 /RW 40 Pringwulung, Condong catur, Depok, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, terletak di timur SMKN 2 Depok, Sleman. Penduduknya memiliki latar belakang pekerjaan yang beraneka ragam. Sebagian besar pedagang. Beberapa penduduk yang lain memiliki pekerjaan sebagai pegawai swasta, pegawai pemerintah, sedangkan kelompok pemuda RT 10/RW 40 Pringwulung, Condong Catur, Depok, Sleman, sebagian besar masih sekolah di tingkat sekolah menengah dan perguruan tinggi. Anggota kelompok pemuda RT 10/RW 40 juga ada yang sudah bekerja sebagai pegawai swasta, pegawai negeri, dan pedagang. Kelompok pemuda RT 10/RW 40 ini membentuk sebuah sanggar di bawah karang taruna yang berfungsi memberikan pelatihan atau peningkatan pengetahuan baik bagi anggota kelompok pemuda maupun anak-anak di RT 10.

Sanggar kegiatan ini bersifat semiotonom karena memiliki struktur pengurus sendiri. Sanggar ini bermitra dengan beberapa sekolah dan perguruan tinggi sebagai narasumber kegiatan. Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto melalui program pengabdian kepada masyarakat merupakan salah satu mitra yang memberikan tambahan pengetahuan tentang energi alternatif kepada anggota kelompok pemuda dan anak-anak RT 10/RW 40 ini. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini melibatkan anggota kelompok pemuda dengan latar belakang pendidikan SMP, SMA/SMK, dan yang paling tinggi sedang menempuh pendidikan strata satu.

Tempat tinggal anggota kelompok pemuda sebagian besar telah menggunakan instalasi listrik dari perusahaan listrik negara sebagai sumber utama listrik. Untuk melakukan kegiatan memasak, mereka menggunakan kompor gas sebagai peralatan utama. Selain sumber-sumber utama tersebut, mereka tidak menggunakan sumber energi lain untuk melakukan kegiatannya. Pengetahuan mengenai penggunaan sumber energi matahari yang dapat menghasilkan panas dan listrik masih minim. Panas matahari digunakan oleh mereka sebagai pengering pakaian. Mereka belum mengetahui bahwa energi matahari juga dapat berfungsi sebagai sumber listrik dan memiliki potensi untuk meningkatkan ketahanan energi.

Ketahanan energi menurut *International Energy Agency* (IEA) ialah tersedianya sumber energi oleh masyarakat dengan harga dapat dijangkau. Sebuah negara memiliki ketahanan energi apabila memiliki pasokan energi selama 90 hari kebutuhan. Ketahanan energi penting sebab energi merupakan komponen penting dalam sebuah produksi. Kebijakan energi Indonesia tertuang dalam Perpres No. 5/2006 untuk mengoptimalkan penggunaan energi primer yang memiliki cadangan potensial dan menurunkan ketergantungan pada bahan bakar fosil. Gangguan yang dapat menghambat ketersediaan pasokan energi dalam bentuk bahan bakar primer (BBM, gas, dan batubara) ataupun kelistrikan dapat menurunkan produktivitas ekonomi komposisi panas bumi dalam bauran energi nasional ditargetkan meningkat hingga mencapai 17% pada tahun 2025; begitu juga, dengan energi terbarukan lainnya, seperti biomasa, nuklir, tenaga surya, dan tenaga angin (Azmi, 2014). Ketahanan energi nasional berarti terjaminnya ketersediaan, masyarakat mempunyai akses dengan harga terjangkau, tersedia jangka panjang, dan adanya

perlindungan lingkungan hidup (Kurniawati, 2017). Menurut penelitian Rustam (2016), Indonesia perlu memetakan karakteristik kontekstual model (keuletan dan ketangguhan), menemukan prioritas faktor keuletan dan ketangguhan untuk perencanaan strategis, merekomendasikan pengembangan energi *grid* ASEAN dalam memperkuat Sistem Ketahanan Energi Indonesia.

Penelitian pemanfaatan energi surya untuk mendukung ketahanan energi juga dilakukan di Universitas Pertahanan (Unhan) dengan panel surya terpasang berkapasitas 30 kWp. Potensi radiasi matahari paling tinggi mencapai 6,05 kWh/m² dan potensi angin di kawasan Unhan, yaitu 1,3 m/s, termasuk dalam kategori kelompok I dengan kecepatan angin rata-rata 1-2,5 m/det, diprediksi dapat menghasilkan listrik dari PLTS sebesar 1608 kWh dari 10 *rooftop* utama, dengan asumsi mendapat radiasi matahari selama empat jam. PLTS hanya mampu memenuhi 44% energi listrik pada Senin sampai dengan Jumat, dan mampu memenuhi 100% beban pemakaian pada Sabtu dan Minggu sehingga selain dihubungkan dengan grid PLN, genset juga menjadi *backup supply* ketika terjadi kekurangan pasokan listrik dari PLTS. Pembangkit listrik tenaga surya dengan daya kapasitas 30 kW dapat mengurangi produksi polusi udara sebesar 34,7 tCO² dari total emisi faktor GHG sebesar 1,074 tCo²/ (Panunggul, 2018)

Radiasi matahari di Indonesia 1700--1950 kWh/m²/tahun sama dengan 4,66--5,34 kWh/m²/hari. Hasil perhitungan jumlah kebutuhan listrik per hari adalah 1396 Wh/hari. Total anggaran yang digunakan untuk pembangunan sistem sederhana adalah Rp12.000.000,00 atau Rp200.000,00 per bulan dengan lama pemakaian rata-rata lima tahun (Assiddiq, 2018). Penggunaan energi matahari dapat menurunkan biaya operasional sebesar Rp1.060.080,00/bulan (Nor, 2015). Pemanfaatan energi matahari juga diteliti oleh Hani (2015) yang membahas aplikasi sel surya (*solar cell*) sebagai pembangkit listrik sebagai penggerak pompa air. Dengan prinsip kerja cahaya matahari yang mengandung energi dalam bentuk foton, ketika foton mengenai permukaan sel surya, elektron-elektronnya akan tereksitasi dan menimbulkan tegangan listrik. Arus listrik yang dihasilkan adalah arus searah (DC) sebagai pengisi baterai, yang selanjutnya arus searah (DC) tersebut diubah menjadi arus bolak-balik (AC) dengan menggunakan *inverter*.

Peneliti lain menggunakan subjek *parabolic solar cooker* berdiameter 84 cm. Hasil daya kompor yang diperoleh sebesar 36,59 Watt dan efisiensi termal kompor sebesar 6,18% (Subarjo, 2019). Penelitian pemanfaatan energi surya dilakukan juga di Pulau Madura. Pengembangan pembangkit listrik *fotovoltaik* merupakan solusi yang cepat dan independen karena akses dan infrastruktur di Pulau Madura belum mendukung fasilitas listrik konvensional. Total permintaan untuk pasokan listrik di 58 desa terpencil di Pamekasan adalah 24.935 MW, yang menghabiskan biaya Rp.632.812.500.000,00 untuk investasi pembangkit listrik *fotovoltaik*; membutuhkan 25 tahun untuk mengembalikan investasi (Quentara, 2017) Selain di Indonesia, pemanfaatan energi surya juga diteliti oleh peneliti India dengan menggunakan pemrograman *Arduino* sebagai sistem pembersihan untuk membersihkan modul PV sehingga efisiensi daya meningkat (Manju, 2018). Penelitian berkaitan dengan kegiatan pengabdian kepada masyarakat tentang ketahanan energi juga dilakukan oleh Subarjo (2020) di Sendangtirto, Berbah, Sleman. Adapun kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan agar para pemuda di Pringwulung memiliki pemahaman pengetahuan tentang macam-macam sumber energi, seperti energi batubara, energi yang berasal dari minyak bumi, macam-macam energi alternatif, serta hubungannya dengan ketahanan energi suatu negara.

METODE PELAKSANAAN

Mitra kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah anggota kelompok pemuda

RT 10/RW 40 Pringwulung, Condong Catur, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Anggota kelompok pemuda RT 10/RW 40 Pringwulung, Condong Catur, Sleman berjumlah tiga puluh orang, dengan rentang usia 14 tahun sampai dengan 21 tahun. Latar belakang pendidikan anggota kelompok pemuda yang menjadi peserta kegiatan pengabdian ini adalah yang terendah masih bersekolah di kelas dua sekolah menengah pertama dan yang paling tinggi masih bersekolah di tingkat perguruan tinggi semester tujuh. Perincian latar belakang usia dan pendidikan peserta pengabdian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1
Latar belakang usia dan pendidikan peserta

Latar Belakang Usia dan Pendidikan	Jumlah
Usia 14 tahun dengan latar belakang pendidikan SMP	9
Usia 15 tahun dengan latar belakang SMP	7
Usia 17 tahun dengan latar belakang SMA/K	4
Usia 18 tahun dengan latar belakang SMA/K	3
Usia 19 tahun dengan latar belakang pendidikan SMA/K	2
Usia 19 tahun dengan latar belakang PT	2
Usia 20 tahun dengan latar belakang PT	2
Usia 21 tahun dengan latar belakang PT	1
Total	30

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ditunjukkan dengan menggunakan Diagram 1 berikut ini.

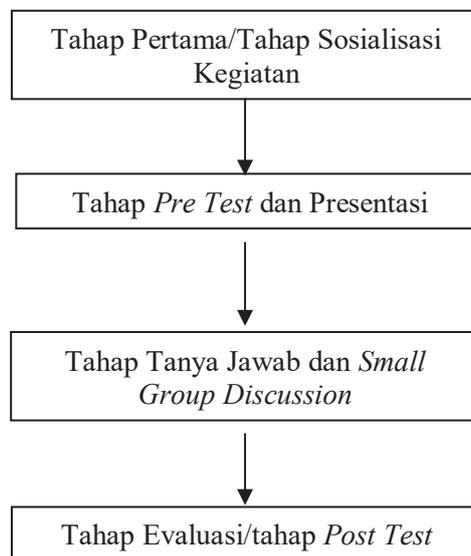


Diagram 1. Tahap kegiatan

Pada Diagram 1 dapat dilihat bahwa metode kegiatan dilakukan melalui beberapa tahap. Pada tahap pertama dilakukan sosialisasi mengenai maksud kegiatan pengabdian masyarakat dan dialog dengan perwakilan anggota kelompok pemuda beserta perwakilan pengurus kelompok pemuda. Pada tahap ini juga dilakukan pendataan terhadap anggota

kelompok pemuda RT10/ RW40 Pringwulung, Condong Catur, Depok, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, yang kurang mampu dalam memaksimalkan pengetahuan dan pemahaman tentang penggunaan energi matahari. Tahap ini dilakukan dengan tujuan untuk merencanakan strategi kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang akan dilakukan. Pada tahap ini juga dilakukan wawancara mengenai pengetahuan tentang sumber energi alternatif kepada anggota kelompok pemuda yang diwakili oleh lima orang, yaitu ketua dan bendahara serta tiga anggota kelompok pemuda. Hal itu dilakukan untuk mengetahui pengetahuan anggota kelompok pemuda yang akan hadir pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat dan untuk mengetahui harapan anggota kelompok pemuda mengenai kegiatan.

Pada tahap kedua, kegiatan dihadiri oleh tiga puluh orang peserta anggota kelompok pemuda. Tahap ini diawali dengan presentasi mengenai pengenalan sumber-sumber energi, kemudian dilanjutkan dengan pendampingan, serta penjelasan lebih lanjut mengenai penggunaan energi matahari untuk mendukung ketahanan energi. Setelah melakukan presentasi tentang sumber-sumber energi, dilanjutkan dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan sebagai *resume* hasil diskusi untuk mengetahui sejauh mana peningkatan pemahaman mengenai energi matahari sebagai sumber energi alternatif untuk mendukung ketahanan energi. Pada saat kegiatan presentasi ini peserta mendapatkan modul yang telah dibagikan serta menyimak materi presentasi yang disampaikan. Sebelum presentasi dimulai dilakukan *pre test* yang diikuti oleh tiga puluh orang peserta kegiatan.

Pada tahap berikutnya terdapat sesi tanya jawab dan juga sesi *small group discussion* (SGD). Pada sesi ini tim memberikan pertanyaan-pertanyaan atau *review* kepada peserta kegiatan. Pertanyaan diberikan dalam dua tipe, yaitu kegiatan tanya jawab tipe pertama dengan jenis kegiatan diskusi kelompok. Sebelum kegiatan tanya jawab diawali dengan pembentukan kelompok kecil peserta, masing-masing kelompok terdiri atas lima anggota sehingga dari tiga puluh peserta terbagi menjadi enam kelompok kecil.

Pada diskusi ini tim mengemukakan suatu permasalahan yang selanjutnya akan didiskusikan oleh peserta dalam bentuk kelompok kecil tersebut. Selanjutnya, juru bicara kelompok akan mengemukakan pendapat kelompoknya. Apabila jawaban yang diberikan oleh juru bicara kelompok kurang tepat, kelompok yang lainnya dapat ikut menjawab pertanyaan. Jenis kegiatan tanya jawab kedua dalam bentuk kegiatan pertanyaan diberikan kepada salah satu peserta yang ditunjuk secara acak oleh tim. Selanjutnya, peserta tersebut diminta untuk menjawab pertanyaan. Namun, apabila jawaban yang diberikan oleh peserta tersebut belum benar, peserta lain dapat ikut menjawab. Pada tahap selanjutnya setelah sesi tanya jawab diberikan *post test* kepada semua peserta anggota kelompok pemuda RT10/ RW40 Pringwulung, Condong Catur, Depok, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta yang hadir dengan menggunakan lembar soal tertulis yang berisi tentang garis besar materi presentasi kegiatan pengabdian. Tahap keempat ini merupakan tahap evaluasi untuk melihat keberhasilan kegiatan atau melihat peningkatan pengetahuan peserta kegiatan. Diharapkan dengan kegiatan ini anggota kelompok pemuda yang mengikuti kegiatan memiliki pengetahuan tentang pemanfaatan energi matahari yang dapat mendukung ketahanan energi.

HASIL DAN DISKUSI

Pada awal kegiatan, dibagikan *pre test* untuk memperoleh data awal pengetahuan peserta seputar energi, sumber energi alternatif, dan ketahanan energi. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat kepada kelompok pemuda ini dibagi menjadi dua sesi, yaitu sesi pertama presentasi mengenai macam-macam sumber energi, seperti energi batubara, energi minyak bumi, energi gas, energi nuklir, energi yang berasal dari angin, energi yang bersumber dari panas bumi, energi matahari, serta penggunaan energi matahari sebagai sumber energi

alternatif untuk mendukung ketahanan energi. Selain itu, dijelaskan definisi ketahanan energi serta kaitannya dengan ketersediaan sumber-sumber energi alternatif, terutama energi matahari.

Setelah presentasi, dilanjutkan dengan kegiatan tanya jawab. Pada sesi ini peserta kegiatan bebas untuk bertanya baik pertanyaan berdasarkan materi presentasi yang telah disampaikan maupun tidak ada di materi presentasi, tetapi masih berkaitan dengan energi, ketahanan energi, serta energi alternatif. Selain terdapat sesi bertanya juga diberikan sesi untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dari tim. Peserta yang menjawab dengan benar mendapat souvenir.



Gambar 1. Small group discussion dan tanya jawab

Pada sesi *small group discussion*, peserta dibagi menjadi kelompok-kelompok kecil untuk mendiskusikan beberapa pertanyaan yang diberikan, seperti apakah kriteria sebuah negara memiliki ketahanan energi yang baik. Setiap kelompok memiliki perwakilan yang bertugas mengemukakan jawaban dari kelompoknya, tetapi anggota kelompok yang lain diperbolehkan menambahkan penjelasan atas apa yang disampaikan juru bicara kelompok.

Pertanyaan yang diajukan pada *small group discussion* terdiri atas dua tipe, yaitu pertanyaan wajib yang diberikan kepada setiap kelompok dan pertanyaan rebutan, artinya kelompok yang cepat memberi respon untuk bersiap menjawab, kelompok tersebut dipersilakan untuk menjawab terlebih dahulu. Apabila jawaban dari kelompok tersebut belum tepat, kelompok yang lainnya dapat menunjuk jari atau memberi tanda akan menjawab. Apabila jawaban kelompok tersebut benar, kelompok tersebut mendapat penghargaan berupa souvenir peralatan tulis seperti bolpen dan buku tulis selain memperoleh nilai tambahan. Bagi kelompok yang tidak benar menjawab, tidak ada pengurangan nilai. Kelompok yang mendapat nilai tertinggi akan memperoleh penghargaan berupa souvenir peralatan tulis dengan jumlah lebih banyak dibandingkan kelompok lainnya.

Respon peserta yang hadir pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini cukup baik dan antusias. Peserta cukup aktif melakukan kegiatan, berdiskusi secara kelompok, dan berusaha secepatnya menjawab pertanyaan rebutan sehingga tidak terasa waktu yang telah dijadwalkan terlampaui. Kegiatan diskusi ini juga cukup efektif untuk menambah pengetahuan peserta karena peserta yang lebih memahami materi akan memberi tahu kepada peserta yang tidak mengerti atau kurang memahami materi pertanyaan. Di samping itu, karena peserta sudah saling akrab, mereka menerangkan kepada kawannya dengan bahasa dan cara yang mudah diterima. Hasil *pre test* dan *post test* tentang pengetahuan peserta diperlihatkan pada Tabel 2.

Tabel 2
Pengetahuan peserta sebelum dan sesudah presentasi
dan *small group discussion* (SGD)

Kriteria	Sebelum Presentasi		Sesudah Presentasi	
	N	%	N	%
Baik	8	27	30	100
Cukup	21	70	0	0
Kurang	1	3	0	0
Total	30	100	30	100

Berdasarkan Tabel 2 terlihat peningkatan pengetahuan dari anggota kelompok pemuda mengenai energi matahari serta hubungannya dengan ketahanan energi. Artinya, anggota kelompok pemuda sudah memiliki pengetahuan tentang materi atau pengetahuan mengenai energi alternatif, energi matahari, serta hubungannya dengan ketahanan energi. Pengetahuan yang mereka punyai diperoleh dari surat kabar, media massa, serta internet. Hal itu diketahui berdasarkan hasil wawancara kepada lima orang perwakilan peserta kegiatan pada tahap sosialisasi kegiatan (tahap pertama kegiatan). Dengan adanya kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, mereka lebih memahami energi alternatif, energi matahari serta hubungannya dengan ketahanan energi.



Gambar 2. Penyampaian materi proses energi matahari menjadi energi listrik



Gambar 3. Diskusi tentang energi matahari

Berikut jawaban atas pertanyaan yang diberikan pada saat *pre test*. Pertama, selaskan apakah yang dimaksud dengan ketahanan energi? Pada pertanyaan ini sebagian besar (80%) peserta dapat menjawab dengan benar, sebagian besar peserta menjawab bahwa yang dimaksud dengan ketahanan energi adalah berhubungan dengan ketersediaan energi yang dapat dijangkau secara finansial oleh masyarakat serta masyarakat tidak menemui

kesulitan apabila membutuhkan energi.

Kedua, sebutkan macam-macam energi yang Saudara ketahui! Sebanyak 80% peserta menjawab energi minyak bumi, seperti bensin, pertamax, pertalite; 20% peserta menjawab selain energi yang berasal dari minyak bumi juga terdapat energi yang berasal dari batubara. Selain energi yang bersumber dari minyak bumi dan batubara, peserta tidak menyebutkan jenis energi lainnya.

Ketiga, apakah yang Saudara ketahui mengenai energi alternatif? Sebanyak 70% peserta menjawab energi alternatif adalah energi yang dapat menggantikan energi minyak bumi. Keempat, apakah Saudara mengetahui tentang energi yang bersumber dari matahari? Dari tiga puluh peserta yang hadir pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, tidak ada yang mengetahui adanya energi matahari. Para peserta hanya mengetahui bahwa panas matahari dapat bermanfaat untuk menjemur pakaian dan menjemur barang-barang lainnya. Para peserta tidak mengetahui bahwa energi yang bersumber dari matahari dapat diubah menjadi energi lainnya. Kelima, sebutkanlah komponen-komponen serta proses untuk mengubah energi matahari menjadi energi lain! Dari tiga puluh peserta tidak ada yang bisa menjelaskan bagaimana proses mengubah energi matahari menjadi energi lainnya serta apa saja komponen-komponennya.

Setelah diadakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat, terdapat peningkatan pengetahuan dari peserta. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil *post test*. Berikut pertanyaan dan jawaban peserta pada saat *post test*. Pertama, jelaskan apakah yang dimaksud dengan ketahanan energi? Pada pertanyaan ini semua peserta kegiatan dapat menjawab dengan benar. Semua peserta menjawab bahwa yang dimaksud dengan ketahanan energi berhubungan dengan ketersediaan energi yang dapat dijangkau secara finansial oleh masyarakat serta masyarakat tidak menemui kesulitan apabila membutuhkan energi, tidak terjadi kelangkaan energi.

Kedua, sebutkan macam-macam energi yang Saudara ketahui! Semua peserta menjawab energi minyak bumi, seperti bensin, pertamax, pertalite, batubara energi yang bersumber dari panas bumi, gas, energi yang bersumber dari angin, seperti yang banyak dimanfaatkan di Belanda dan Pantai Baru di Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Selain energi-energi tersebut juga terdapat energi yang berasal dari sumber tenaga nuklir, seperti yang terjadi di Jepang.

Ketiga, apakah yang Saudara ketahui mengenai energi alternatif? Para peserta menjawab energi alternatif adalah energi yang dapat menggantikan energi minyak bumi dan energi yang berasal dari fosil, seperti energi yang bersumber dari matahari, dengan memanfaatkan panel surya; energi yang bersumber dari angin dengan menggunakan kincir angin, seperti di Belanda; energi yang bersumber dari air, seperti air terjun, air sungai yang memiliki arus yang deras; energi yang bersumber dari kekuatan ombak di laut. Energi yang bersumber dari panas bumi, seperti yang baru dikembangkan oleh pemerintah di daerah Wonosobo; energi gas energi nuklir yang dikembangkan di negara-negara besar, seperti Jepang, Rusia, dan pembangkit listrik tenaga nuklir.

Ketiga, apakah Saudara mengetahui energi yang bersumber dari matahari? Dari tiga puluh peserta yang hadir pada kegiatan ini semua peserta dapat mengetahui serta menjelaskan adanya energi matahari sebagai sumber energi alternatif yang potensial karena di Indonesia matahari bersinar sepanjang hari, kecuali saat mendung. Para peserta tidak hanya mengetahui bahwa panas matahari dapat bermanfaat untuk menjemur pakaian dan menjemur barang-barang lainnya sehingga secara langsung dapat dimanfaatkan. Akan tetapi, radiasi matahari dapat juga menghasilkan listrik yang dapat disimpan dengan menggunakan baterai sehingga apabila malam hari/pada saat intensitas radiasi matahari tidak besar, listrik yang berasal dari energi matahari dapat tetap dimanfaatkan.

Keempat, sebutkanlah komponen-komponen serta proses untuk mengubah energi matahari menjadi energi lain! Setelah memperoleh penjelasan mengenai proses mengubah

energi matahari menjadi energi lain yang berasal dari materi, peserta mampu menjelaskan bagaimana proses mengubah energi matahari menjadi energi lainnya serta komponen-komponennya yang diperlukan untuk melakukan proses tersebut. Hasil *pre test* dan *post test* diuraikan pada Tabel 3.

Tabel 3
Peningkatan jumlah peserta yang mampu menjawab soal

Peserta nomor	Pre test	Post test	Peningkatan jumlah soal yang berhasil dijawab	Persentase peningkatan
1	4	5	1	20
2	3	5	2	40
3	4	5	1	20
4	2	5	3	60
5	2	4	2	40
6	3	5	2	40
7	3	5	2	40
8	4	5	1	20
9	3	5	2	40
10	3	4	1	20
11	3	4	1	20
12	4	5	1	20
13	2	5	3	60
14	3	5	2	40
15	2	4	2	40
16	3	4	1	20
17	2	5	3	60
18	2	5	3	60
19	2	5	3	60
20	3	5	2	40
21	2	4	2	40
22	2	5	3	60
23	2	5	3	60
24	5	5	0	0
25	2	4	2	40
26	2	4	2	40
27	4	5	1	20
28	3	5	2	40
29	3	4	1	20
30	5	5	0	0
Rata-rata	2.90	4.70	1.80	36

Tabel 3 memperlihatkan peningkatan pengetahuan dari kelompok pemuda yang mengikuti kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Dapat dikatakan kegiatan ini berhasil dan sesuai dengan target yang ditetapkan, yaitu terjadinya peningkatan pengetahuan peserta.

SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berhasil meningkatkan pengetahuan peserta. Indikator keberhasilan terlihat dari hasil sesi *small group discussion* (SGD), tanya

jawab dan hasil sesi *pre test* dibandingkan dengan hasil *post test*. Dari rata-rata hasil *pre test* peserta dapat menjawab 2,90, sedangkan dari hasil *post test*, peserta dapat menjawab rata-rata 4,70 sehingga terjadi peningkatan rata-rata 1,80 atau 36 persen.

Saran yang diusulkan adalah pada kegiatan berikutnya dipresentasikan materi mengenai sumber energi listrik selain energi matahari. Kegiatan berikutnya juga sebaiknya dilakukan dengan waktu yang lebih lama dan dilakukan pada hari libur agar peserta mendapat lebih banyak waktu untuk bertanya dan berdiskusi.

DAFTAR REFERENSI

- Assiddiq, S.H. & Dinahkandy, I. (2018). Studi pemanfaatan energi matahari sebagai sumber energi alternatif terbarukan berbasis sel fotovoltaik untuk mengatasi kebutuhan listrik rumah sederhana di daerah terpencil. *Al-Jazari Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 3(02), 88-93.
- Azmi, R., & Amir, H. (2014). *Ketahanan energi: Konsep, kebijakan dan tantangan bagi Indonesia*. Badan Kebijakan Fiskal Kementerian Keuangan. Diakses dari <https://www.kemenkeu.go.id/sites/default/files/energy%20security.pdf> pada 2 Februari 2020.
- Hani, S. (2015). Pembangkit listrik energi matahari sebagai penggerak pompa air dengan menggunakan *solar cell*. *Jurnal Teknologi Technoscientia*, 7(2), 157-163.
- Kurniawati, L. (2017). Kebijakan dana ketahanan energi sebagai upaya mewujudkan ketahanan energi sebagai upaya mewujudkan ketahanan energi nasional: konsep dan tantangannya. *Jurnal Manajemen Keuangan Publik*, 1(1), 29-41.
- Manju, B., Bari, A., & Pavan C .M . (2018) Automatic solar panel cleaning system. *International Journal of Advances in Scientific Research and Engineering (ijasre)*, 4, 26-31.
- Nor, C., & Pratiwi, D. A. (2015). Sosysm: Inovasi pembangkit listrik tenaga panas matahari guna menurunkan biaya operasional PT Berkah Vannamei Bantul. *Pelita-Jurnal Penelitian Mahasiswa UNY*, X(2), 26-34.
- Panunggul, D. A., Boedoyo, M. S., & Sasongko, N. A. (2018). Analisa pemanfaatan energi terbarukan di Universitas Pertahanan sebagai pendukung keamanan pasokan energi (Studi kasus: energi surya dan angin). *Jurnal Ketahanan Energi*, 4(2). 75-91.
- Qentara, L.T., & Suryani, E. (2017). The development of photovoltaic power plant for electricity demand fulfillment in remote regional of madura island using system dynamics model. *Procedia Computer Science*, 124, 232–238.
- Rustam, C. W., & Rahayu, A. Y. S. (2016). The dynamics of national energy resilience system in Indonesia. *International Journal of Economic Research*, 13(2), 529-551.
- Subarjo, A.H., Mardwianta, B., & Wicaksono, A.B. (2019). Efisiensi kompor surya parabola berreflektor cermin untuk menunjang ketahanan energi. *Jurnal surya energy*, 4(1), 345-352.
- Subarjo, A.H., Mardwianta, B, & Wibowo, T (2020), Peningkatan pengetahuan pemanfaatan energi matahari untuk mendukung ketahanan energi pada kelompok pemuda di Sendangtirto, Berbah, Sleman. *Jurnal Kacanegara*, 3(02), 147-154.