

# MERANCANG KONSERVASI ENERGI DAN ENERGI EFISIENSI PADA MASYARAKAT URBAN

Sri Ambarwati<sup>1</sup>, Eka Sudarmaji<sup>2</sup>,  
Trisnani Indriati<sup>3</sup>, Nana  
Nawasiah<sup>4</sup>, Herlan Masrio<sup>5</sup>, Putri  
Nadhila<sup>6</sup>, Cladio Jeremy<sup>7</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6,7</sup>Fakultas Ekonomi,  
Universitas Pancasila, Jakarta,  
Indonesia.

Artikel

Diterima : 12 September 2022

Disetujui : 04 Januari 2023

Email : [esudarmaji@univpancasila.ac.id](mailto:esudarmaji@univpancasila.ac.id)

## Abstrak

Konsumsi energi masyarakat bertambah sehingga mengakibatkan upaya ketersediaan listrik, biaya investasi serta subsidi yang harus dikeluarkan pemerintah bertambahnya. Masyarakat perlu mengetahui langkah-langkah mendesign penghematan, menghitung, kemudian mencatat, sampai menghasilkan laporan sehingga dapat mengetahui posisi penghematan setiap bulannya. Manajemen energi rumah tangga dengan mengubah perilaku penggunaan energi sudah cukup untuk menurunkan penggunaan energi rumah tangga dan menghemat biaya pemakaian listrik. Secara umum, pelaksanaan pengabdian ini berdampak positif, bagi masyarakat Bantul yang menjadi peserta pengabdian. Adanya penelitian pendahuluan dengan memakai metode eksperimen membantu peserta memahami wawasan awal tentang konservasi energi yang diterapkan secara praktis pada kehidupan sehari-hari. Kemampuan penyerapan peserta terhadap materi pelatihan juga sangat baik dibuktikan dari pertanyaan yang diajukan dan kemampuan menjawab secara benar pertanyaan yang diajukan.

**Kata Kunci:** Konservasi Energi, Energi Efisiensi. Masyarakat Urban.

## Abstract

*The phenomenon of the uneven availability of electricity, the increasing cost of electricity and the increasing amount of subsidies that must be issued by the government have led to an increase in people's energy consumption today. Currently, technological innovation advances played a role in encouraging the development of national energy efficiency. This condition was supported by technological innovations that produced machines and equipment as well as products that save energy. The community need to know the steps to design savings, calculate, then record, to produce reports that they can find out the position of savings every month. Household energy management was done by changing the behavior of energy used which can reduce household energy used and save electricity consumption costs. In general, the service carried out had a positive impact on the Bantul community as the participants in the training. Preliminary research using experimental methods helped participants understand initial insights about energy conversion that are practically applied in everyday life. The ability of participants to absorb the training material was also very good as evidenced by the questions asked and the ability to correctly answer the questions asked to the audience.*

**Keywords:** Conversation Energy. Efficiency Energy, Energy consumption, Urban community.

## PENDAHULUAN

Latar belakang masalah dalam penelitian ini adanya kenyataan bahwa ketersediaan listrik yang belum merata, biaya listrik yang terus meningkat serta semakin besarnya subsidi yang harus dikeluarkan pemerintah akibat bertambahnya konsumsi energi masyarakat saat ini. Kebutuhan yang terus meningkat dan suplai yang terbatas juga menjadikan tingkat keamanan energi di Indonesia menjadi sangat rendah. Kekurangan pasokan agregat secara nasional ini ditandai dengan seringnya terjadi pergantian pemadaman aliran listrik dalam upaya mencukupi kebutuhan energi listrik di banyak daerah. Sementara itu pembangunan pembangkit listrik di Indonesia ditemukan banyak menggunakan bahan bakar fosil seperti batubara karena investasi batubara yang sangat murah dibandingkan dengan pembangunan listrik berbasis energi baru terbarukan. Akibat tidak langsung dari penggunaan listrik berbahan bakar fosil ini adalah meningkatnya buangan gas rumah kaca atau emisi CO<sub>2</sub>.

Borosnya konsumsi energi listrik ini semestinya dapat diatasi melalui perilaku yang hemat energi atau perilaku yang memperhatikan konservasi energi dalam menggunakan energi listrik. Perilaku konservasi energi ini juga dapat ditunjukkan oleh tingginya tingkat intensitas energi Indonesia. Semakin tinggi tingkat intensitas energi semakin besar biaya energi yang dibutuhkan. Sementara itu perusahaan mampu mengurangi biaya energi melalui mekanisme efisiensi energi karena mereka mampu memanfaatkan teknologi yang hemat energi pada proses produksinya. Saat ini kemajuan inovasi teknologi berperan didalam mendorong perkembangan efisiensi energi secara nasional. Fenomena ini ditunjang inovasi teknologi yang saat ini banyak menghasilkan mesin dan peralatan serta produk yang menghemat energi.

Permintaan energi Indonesia sangat besar didorong oleh peningkatan aktivitas, terutama karena pertumbuhan infrastruktur yang sedang berkembang. Konsumsi listrik terus meningkat lebih dari 8,5% per tahun; Sementara itu, investasi energi masih langka dan tidak pernah memenuhi kebutuhan konsumsi PLN (Persero), (2018). Peningkatan konsumsi energi secara langsung berkaitan dengan ekspansi ekonomi, produk dan jasa, pembangunan populasi, dan transportasi. Indikator intensitas energi ini berisi tren yang tidak terlihat dalam informasi produksi dan konsumsi energi yang mendasarinya. Indikator energi, khususnya, sangat berharga karena menghubungkan penggunaan energi dengan metrik aktivitas utama seperti PDB dan nilai produksi. Indikator energi adalah alat yang berharga bagi pembuat kebijakan dan juga dapat digunakan untuk meramalkan perubahan penggunaan energi di masa depan.

Kegiatan Pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan kesadaran masyarakat Urban khususnya masyarakat daerah Bantul untuk melakukan konservasi energi dan sadar pentingnya penghematan listrik. Pengabdian kepada Masyarakat ini dilakukan adalah merupakan rangkaian kegiatan setelah dilaksanakan penelitian dengan topik serupa. Hasil dari penelitian diharapkan dapat diimplementasikan untuk menambah wawasan masyarakat dan dipraktikkan dalam kehidupan sehari-hari. Pengabdian ini adalah sebagai wujud nyata peran Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas

Pancasila dan Unit Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Pancasila dalam peningkatan kesadaran efisiensi energi khususnya pada masyarakat Bantul.

### **Manfaat Kegiatan**

Manfaat dari kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah sebagai berikut

1. Bagi para individu, pentingnya melakukan penghematan listrik diantaranya upaya penghematan melalui konservasi dan efisiensi energi. Masyarakat perlu mengetahui langkah-langkah seperti mendesign penghematan, menghitung, kemudian mencatat sampai menghasilkan laporan sehingga bisa mengetahui posisi penghematan setiap bulannya.
2. Bagi Akademisi dan pemerintah, dapat memanfaatkan hasil pengabdian ini sebagai model pelatihan dan pendampingan terutama untuk masyarakat luas dalam hal konservasi energi dan efisiensi energi.

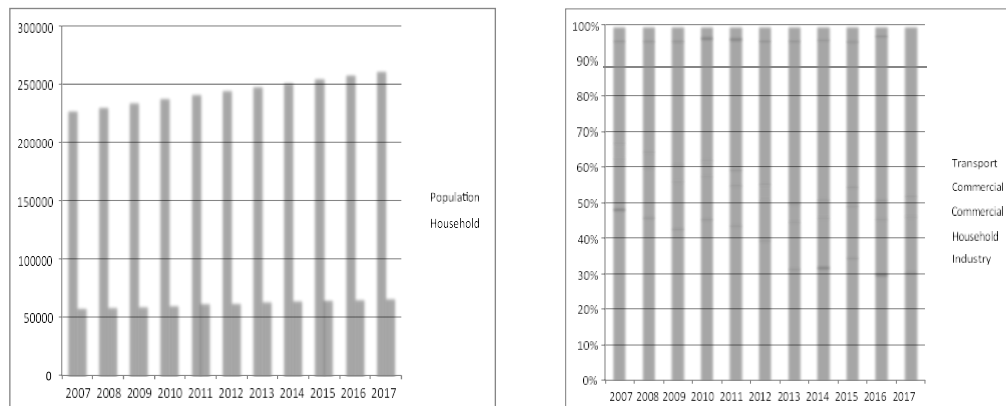
### **Target dan Luaran**

Target dan luaran dari kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah sebagai berikut:

1. Sasaran dari kegiatan ini adalah masyarakat Urban – khususnya masyarakat Urban Bantul dan masyarakat urban di daerah Jawayang memiliki kesamaan Norma Perilaku.
2. Kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan perilaku penghematan masyarakat dan rumah-tangga urban dalam upaya melakukan penghemata biaya energi yang terus naik setiap tahunnya.
3. Produk pengabdian ini berupa dokumen yang berisi artikelyang akan dipublikasi kedalam Jurnal pengabdian masyarakat.

### **KAJIAN TEORI (JIKA ADA)**

Meningkatnya jumlah penduduk Indonesia juga meningkatkan jumlah rumah tangga dan urbanisasi. Populasi Indonesia, menurut Buku Pegangan Statistik Energi & Ekonomi Indonesia (2017) mencapai 261.891 juta dengan jumlah rumah tangga mencapai 67,173 juta jiwa, lihat gambar 1. Berdasarkan datadari bank dunia, lebih dari 55,33% dari total populasi tinggal di kota-kota. Hal itumembuat Indonesia telah menjadi salah satu negara dengan urbanisasi tercepat di dunia. Meningkatnya rumah tangga memicu permintaan dan drastisnya penggunaan peralatan rumah tangga elektronik di Indonesia. Meningkatkan permintaan perangkat listrik meningkatkan konsumsi energi. Akibatnya, sektor rumah tangga telah menjadi konsumen energi terbesar kedua di Indonesia. Sumberkonsumsi energi yang berasal dari sumber fosil, juga menyebabkan peningkatan emisi CO2.



**Gambar 1.** Jumlah Orang Indonesia dan Rumah Tangga & Presentasi Penggunaan Energi Berdasarkan sektor (MEMR, 2018)

Peningkatan biaya listrik ini mendorong pemerintah untuk mengeluarkan kebijakan pemerintah dalam memulai pengurangan subsidi energi. Pengurangan subsidi ini dimulai

terjadi mulai pada tahun 2016 dimana PLN pada saat itu melakukan menyesuaikan tarif listrik dan hanya menyalurkan subsidi listrik hanya kepada rakyat yang tidak mampu. Dibalik peningkatan jumlah rumah tangga, peningkatan permintaan akan energi juga terus bertambah, sementara supply atas energi tersebut yang terbatas. Oleh karenanya potensi konservasi energi dan energi efisiensi memiliki peluang besar yang masih belum dimanfaatkan oleh kelompok rumah tangga untuk melakukan efisiensi energi (ASEA Brown Boveri, 2013; Oberman, Dobbs, Budiman, Thompson, & Rosse, 2012).

Salah satu tantangan sosial dan kebijakan jangka panjang terpenting yang dihadapi Indonesia adalah bagaimana mempromosikan konservasi dan efisiensi energi. Hal ini penting karena konsumsi energi berlebih menciptakan perubahan iklim yang kian menjadi beban bagi kinerja banyak negara, termasuk Indonesia. Dampak ekonomi dari perubahan iklim sangat luas dan kompleks termasuk pada kesehatan manusia. Indonesia telah mengalami berbagai masalah lingkungan termasuk ancaman perubahan iklim. Kerugian ekonomi yang disebabkan oleh perubahan iklim di Indonesia diperkirakan mencapai 2,5 persen sampai dengan 7 persen dari produk domestik bruto (GDP) pada tahun 2100. Masalah kesehatan yang disebabkan oleh polusi udara dapat menelan biaya lebih dari US \$ 400 juta per tahun di negara ini (World Bank, 2011).

**Tabel 1.** Potensi Penghematan Biaya

| No. | Nama Peralatan Rumah Tangga | Konsumsi Energi Standby (W/h) | Konsumsi Energi Standby (kWh/yr) | Perkiraan Jumlah Kepemilikan | Konsumsi Energi Standby Per Tahun | Kerugian Rupiah (Miliar DR) |
|-----|-----------------------------|-------------------------------|----------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
|     |                             |                               |                                  |                              | Nasional (Unit)                   | (MWh)                       |
| 1   | Laptop                      | 9,00                          | 78,00                            | 44.115.000,00                | 3.439.381,86                      | 5,045,57                    |
| 2   | Microwave/oven              | 3,00                          | 27,00                            | 2.253,00                     | 60,79                             | 0,01                        |
| 3   | Modem Internet              | 4,00                          | 34,00                            | 40.253,00                    | 1,357,57                          | 1,99                        |
| 4   | Printer                     | 2,00                          | 14,00                            | 1.337.424,00                 | 18.511,02                         | 27,16                       |
| 5   | Charger HP                  | 1,00                          | 9,00                             | 282.000.000,00               | 2.470.320,00                      | 3.623,96                    |
| 6   | LCD / Monitor               | 1,00                          | 10,00                            | 253.603,00                   | 2.510,37                          | 3,68                        |

| Komputer |                                    |       |       |               |              |           |
|----------|------------------------------------|-------|-------|---------------|--------------|-----------|
| 7        | DVD Player                         | 2,00  | 14,00 | 9.622.886,00  | 130.659,55   | 191,68    |
| 8        | TV                                 | 3,00  | 25,00 | *) 65.400.000 | 1.635.000,00 | 2.398,55  |
| 9        | Mesin Cuci                         | 2,00  | 13,00 | *) 19.000.000 | 192.640,17   | 362,35    |
| 10       | Home Theatre                       | 3,00  | 29,00 | 805.611,00    | 23.288,60    | 34,16     |
| 11       | Game Console<br>(Playstation, etc) | 1,00  | 9,00  | 577.573,00    | 5.059,54     | 7,42      |
| 12       | Air Conditioner                    | 1,00  | 8,00  | f) 20.780.000 | 166.240,00   | 243,87    |
| 13       | Rice Cooker                        | 2,00  | 17,00 | *) 55.900.000 | 950.300,00   | 1.394,09  |
| 14       | Water Heater<br>(Bathroom)         | 11,00 | 92,00 | 199.357,00    | 18.336,86    | 26,90     |
| Total    |                                    |       |       |               | 9.108.026,16 | 13.361,47 |

Hasil penelitian PLN pada tahun 2020 menunjukkan tabel penghematan energi pada penghematan listrik berbagai peralatan konsumsi rumah tangga. Berbagai empiris mengungkapkan tentang hambatan dan cara mengatasinya didalam penerapan energi efisiensi (Sudarmaji et al., 2021, 2022; Dobbs et al., 2013; Gerarden, et al., 2015; and Schleich, 2012). Gerarden, Newell, and Stavins (2015) menyatakan ada dua hambatan "market barrier" dan "non-market barrier" didalam energi efisiensi dalam aliran ekonomi neoklasik (O'Malley et al. 2003). Hambatan "non-market barrier" dapat digunakan untuk mengatasi untuk mengatasi kesenjangan efisiensi energi didalam masyarakat, (O'Malley, Scott, and Sorrell, 2003). Beberapa hambatan non-pasar lainnya seperti: 1) Peningkatan efisiensi energi tidak terlihat, 2) Kurangnya dokumentasi standar, 3) Kurangnya sertifikasi - terverifikasi pihak ketiga, 4) Kondisi adanya jeda waktu antara pada saat *retrofitting* dan proses penjualan bangunan, dan 5) Kegagalan untuk menetapkan pemeriksa/penilai yang berkualitas. Tanpa penghematan Indonesia akan mengalami hambatan didalam penyediaan kebutuhan akan energi dimasa depan (ASEAN Secretariat (2019). Dengan pertumbuhan ekonominya yang cepat tentunya harus diimbangi dengan kebutuhan investasi energi yang besar pula. Permintaan energi yang sangat besar diakibatkan oleh meningkatnya aktivitas yang juga mengakibatkan peningkatan jumlah pelanggan, dimana peningkatan jumlah pelanggan tersebut justru menjadi masalah yang terus berlangsung (Lee and Eang, 2015; PLN (Persero), 2018). Program efisiensi energi yang komprehensif pada sektor perumahan dapat mengurangi kebutuhan energi terutama pada beban puncak pada tahun 2030.

## METODE

Sebelum dilakukan kegiatan pengabdian ini sudah dilakukan penelitian dengan topik yang serupa, sehingga konsolidasi dilaksanakan dengan lebih mudah melalui kordiantor masyarakat di Bantul. Karena kondisi di Indonesia yang masih dilanda oleh pandemi virus Corona dan Jarak antara tempat pengabdian, maka seluruh aktivitas pengabdian dilakukan secara daring melalui media Zoom. Pengabdian kepada masyarakat berupa pelatihan melalui Zoom mengenai bagaimana "Merancang Konservasi Energi dan Efisiensi Energi Pada Masyarakat Bantul". Waktu pengabdian dilakukan pada tanggal 31 Juni 2022. Sebelum kegiatan pengabdian dilaksanakan, Unit Penelitian dan

Pengabdian (P2M) Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Pancasila (FEB-UP) melakukan komunikasi melalui telepon dengan ketua kordinator paguyuban masyarakat Perum KCVRI No5, RT 10, Ngasem, Timbulharjo, Sewon, 55186. Tahapan persiapan Kegiatan ini bertujuan koordinasi dan konsolidasi dengan masyarakat yang menjadi audiens di Bantul.

Selanjutnya, pihak ketua kordinator paguyuban masyarakat Perum KCVRI terkait memberikan informasi terkait dengan data peserta yang telah mendaftar dan bersedia mengikuti kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Dari data yang diperoleh dari ketua kordinator terdapat 15 peserta dengan berbagai jenis latar belakang pendidikan dan sosia;-ekonomi yang berbeda. Agar kegiatan pelatihan berjalan secara efektif dan efisien, setiap peserta diminta untuk menyatakan kesediaannya mengikuti seluruh sesi pelatihan dan pendampingan yang ditawarkan. Hal ini bertujuan sebagai antisipasi agar pelaku usaha tidak hanya hadir di awal sesi saja, tetapi hadir di seluruh sesi kegiatan sehingga menerima materi secara utuh, karena pelatihan dan pendampingan ini bersifat sistematis. Setelah seluruh persiapan dan kesepakatan dengan peserta, selanjutnya kegiatan pengabdian masyarakat dilaksanakan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan sebelumnya. Diakhir pelatihan akan dilakukan evaluasi dimana peserta diminta untuk menjawab pertanyaan secara lisan dan mengajukan pertanyaan secara lisan juga di zoom meeting. Tujuan tanya jawab ini untuk mengetahui kapasitas peserta dalam menyerap materi pelatihan dan kemampuan mengaplikasi secara praktis kiat-kiat penghematan penggunaan listrik di lingkungannya masing-masing.

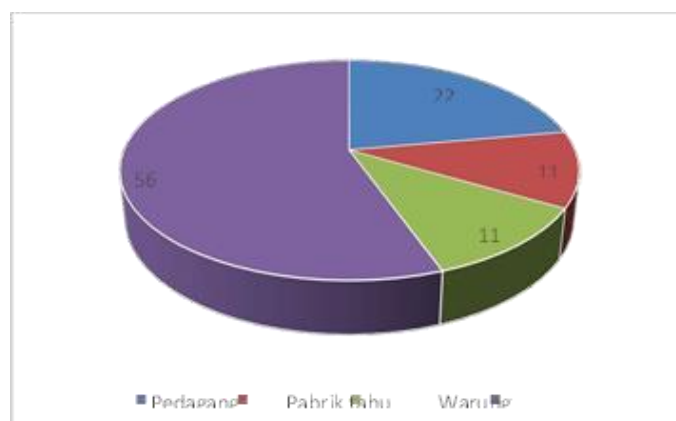
## PEMBAHASAN

### Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan dilaksanakan pada tanggal 31 Juli 2022 pukul 19.00 – 21.00. Kegiatan ini dilakukan secara daring melalui media ZOOM dengan link Join Zoom Meeting : [https://us06web.zoom.us/j/84621062258?pwd=SG1SYzVPbkp1c2pwQ0pCVFhta\\_FVpUT09](https://us06web.zoom.us/j/84621062258?pwd=SG1SYzVPbkp1c2pwQ0pCVFhta_FVpUT09)

#### A. Profil Peserta

Pengabdian kepada Masyarakat ini diikuti oleh 15 peserta masyarakat Bantul yang tergabung dalam paguyuban masyarakat Perum KCVRI No5, RT 10, Ngasem, Timbulharjo, Sewon.



**Gambar 2.** Usaha Masyarakat Peserta PkM

Dari gambar di atas terlihat mayoritas peserta kegiatan ini usahanya adalah freelance 56%, disusul pedagang 27% dan pemilik pabrik serta pemilik warung makan masing-masing 11%.



**Gambar 3.** Biaya Pemakaian Listrik per Bulan Masyarakat Peserta PkM

Dari gambar di atas terlihat mayoritas peserta kegiatan ini biaya pemakaian listrik per bulan adalah 67 % kurang dari Rp 100.000,- sedangkan 33% antara Rp 100.000,- sampai dengan Rp 500.000,-.

## B. Hasil Pelaksanaan Kegiatan

Peserta mendapatkan sosialisasi manajemen energi rumah tangga. Penggunaan energi yang berlebihan akan menaikkan tagihan listrik. Narasumber meyakinkan peserta bahwa manajemen energi adalah hal yang mudah. Minimal setiap anggota rumah tangga mengubah kebiasaan dalam penggunaan energi rumah tangga. Mulai mengatur penggunaan alat- alat energi sampai dengan mengganti alat-alat enegi yang lebih hemat energi. Mayoritas peserta sebelumnya belum memahami penggunaan energi yang berlebihan yang akan menaikkan tagihan listrik. Misalnya peserta menhidupkan lampu di siang hari, menggunakan alat elektronik pada malam hari, penggunaan mesin cuci, pompa air dan setrika di luar waktu beban tinggi belum menjadi kebiasaan peserta. Setelah kegiatan ini peserta diharapkan sudah mulai melakukan penyesuaian untuk mengupayakan penghematan listrik dan peserta mempunyai kebiasaan baru tidak menggunakan alat-alat tersebut saat beban puncak. Selain itu ditampilkan juga potensi penghematan biaya listrik dari beberapa peralatan rumah tangga yang dapat dijadikan perbandingan bagi peserta untuk lebih meningkatkan upaya menghemat penggunaan listrik.

Adapun ringkasan pelaksanaan kegiatan adalah sebagai berikut:

1. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dengan tema “Merancang Konservasi Energi dan Efisiensi Energi Pada Masyarakat Bantul” dimulai pukul 19.15 WIB diawali dengan pemaparan materi mengenai “Merancang Konservasi Energi dan Efisiensi Energi Pada Masyarakat Bantul”
2. Diskusi atau tanya jawab, Acara ini memberikan kesempatan untuk bertanya kepada peserta. Adapun pertanyaan dari peserta adalah sebagai berikut:

- a. Apakah peralatan elektronik yang dimatikan dengan remote juga menghemat listrik?
  - b. Apakah Peralatan rumah tangga sehari-hari yang paling tinggi dayanya?
  - c. Mana yang lebih baik, mencuci baju setiap hari tetapi sedikit atau seminggu sekali tapi banyak/full?
  - d. Apakah merek lampu yang dapat menghemat listrik?
3. Peserta juga diminta partisipasinya untuk menjawab pertanyaan. Pertanyaan yang diajukan adalah tentang kiat-kiat menghemat pemakaian listrik berbagai peralatan elektronik yang dipakai sehari-hari. Dan semua dapat dijawab dengan benar dan tepat oleh 5 orang peserta dengan benar dan tepat mengacu pada materi yang telah diberikan



**Gambar 4.** Kiat melakukan Penghematan Listrik Rumah tangga

## SIMPULAN

### Kesimpulan

Manajemen energi rumah tangga adalah upaya yang tidak terlalu sulit untuk menurunkan laju penggunaan energi. Manajemen energi rumah tangga dengan mengubah perilaku penggunaan energi sudah cukup untuk menurunkan penggunaan energi rumah tangga dan menghemat biaya pemakaian listrik. Secara umum, pelaksanaan pengabdian ini berdampak positif, bagi masyarakat Bantul yang menjadi peserta pengabdian. Adanya penelitian pendahuluan dengan memakai metode eksperimen membantu peserta memahami wawasan awal tentang konversi energi yang diterapkan secara praktis pada kehidupan sehari-hari. Kemampuan penyerapan peserta terhadap materi pelatihan juga sangat baik terlihat dari pertanyaan yang diajukan dan kemampuan menjawab secara benar pertanyaan yang diajukan oleh tim penyelenggara pengabdian.





Gambar 5. Pelaksanaan Kegiatan

## DAFTAR PUSTAKA

- ASEAN Secretariat. 2019. *Integration Report 2019*.
- Dobbs, Richard et al. 2013. McKinsey Global Institute *Infrastructure Productivity: How to Save \$1 Trillion a Year*.
- Gerarden, Todd, Richard G. Newell, and Robert N. Stavins. 2015. "Deconstructing the Energy Efficiency Gap: Conceptual Frameworks and Evidence." In *American Economic Review*.
- Lee, By, and Siew Eang. 2015. *A REVIEW OF BUILDING ENERGY EFFICIENCY DEVELOPMENT IN INDONESIA*.
- Mills, Bradford, and Joachim Schleich. 2012. "Residential Energy-Efficient Technology Adoption, Energy Conservation, Knowledge, and Attitudes: An Analysis of European Countries." *Energy Policy* 49: 616–28.
- O'Malley, Eoin, Sue Scott, and Steve Sorrell. 2003. "The Economics of Energy Efficiency: Barriers to Cost-Effective Investment." In *Policy Research Series*.
- PLN (Persero). PT. 2018. *Rencana Penyediaan Listrik(RUPTL) PT PLN (PERSERO)*.
- Sudarmaji, Eka, Noer Azam Achsani, Yandra Arkeman, and Idqan Fahmi. 2021. "Can Energy Intensity Impede the Co2 Emissions in Indonesia? Lmdi- Decomposition Index and Ardl: Comparison between Indonesia and Asean Countries." *International Journal of Energy Economics and Policy* 11(3): 308–18.
- . 2022. "Decomposition Factors Household Energy Subsidy Consumption in Indonesia: Kaya Identity and Logarithmic Mean Divisia Index Approach." *International Journal of Energy Economics and Policy* 12(1): 355–64.