

ANALISIS HASIL PELATIHAN 2024 di PPSDM KEBTKE DAN STRATEGI PENGUATAN KOMPETENSI ASN MENUJU NET ZERO EMISSION 2060

Bagus Rizky Dewantoro¹, Rika Widiastuti Siregar², Rifka Sofianita³

^{1,2,3}Pusat Pengembangan Sumber Daya Manusia Ketenagalistrikan, Energi Baru, Terbarukan, dan Konservasi Energi
Badan Pengembangan SDM, Kementerian ESDM

*e-mail: bagus.dewantoro@esdm.go.id

Article Info

Article history:

Received 09 28, 2025

Revised 09 29, 2025

Accepted 09 29, 2025

Keywords:

Human Resource
Competency Development
Energy Transition
Civil Servant Training
Training Program
Effectiveness
Net Zero Emission 2060

Article Info

Sejarah artikel:

Diterima 09 28, 2025

Direvisi 09 29, 2025

Diterima 09 29, 2025

Kata kunci:

Pengembangan
Kompetensi SDM
Transisi Energi
Pelatihan ASN
Efektivitas Program
Diklat
Net Zero Emission 2060

Abstract

This study aims to evaluate the effectiveness of the training programs organized by PPSDM KEBTKE in 2024 and their strategic alignment with Indonesia's Net Zero Emissions (NZE) 2060 target. Using a mixed-methods approach—qualitative and quantitative analyses—the qualitative analysis was conducted to assess the thematic alignment between the training programs and priority sectors of the energy transition, while the quantitative analysis employed multiple linear regression to measure the impact of nine training variables on participants' competency improvement. The results show that 90% of the training directly supported NZE priority sectors, while the remaining 10% still contributed indirectly to human resource preparedness. Statistically, three variables were found to have a significant effect on competency improvement: training schedule and duration, cleanliness of public facilities, and completeness of learning facilities. These findings provide an empirical basis for designing effective training strategies that are in line with national energy policies.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas pelatihan yang diselenggarakan oleh PPSDM KEBTKE pada tahun 2024 serta keselarasan strategisnya dengan target Net Zero Emissions (NZE) Indonesia tahun 2060. Dengan menggunakan pendekatan metode campuran yaitu analisis kualitatif dan analisis kuantitatif, analisis kualitatif dilakukan untuk menilai kesesuaian tematik antara program pelatihan dan sektor prioritas transisi energi, sementara analisis kuantitatif menggunakan regresi linear berganda dilakukan untuk mengukur pengaruh sembilan variabel pelatihan terhadap peningkatan kompetensi peserta. Hasil menunjukkan bahwa 90% pelatihan mendukung langsung sektor prioritas NZE, sementara 10% lainnya tetap berkontribusi secara tidak langsung terhadap kesiapan SDM. Secara statistik, tiga variabel berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kompetensi: jadwal dan durasi pelatihan, kebersihan fasilitas umum, dan kelengkapan fasilitas pembelajaran. Temuan ini memberikan dasar empiris bagi perancangan strategi pelatihan yang efektif dan selaras dengan kebijakan energi nasional.

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Perubahan global menuju pembangunan rendah karbon dan target net zero emission mendorong berbagai negara, termasuk Indonesia untuk bertransformasi dalam sektor energi. Pemerintah Indonesia telah menetapkan komitmen mencapai net zero emission pada tahun 2060 atau lebih cepat (esdm.go.id 2025) Sebagai bagian dari strategi transisi energi, penyusunan Rencana Umum Ketenagalistrikan Nasional (RUKN) menargetkan pengembangan sumber EBT seperti tenaga surya, angin, arus laut, air, panas bumi, dan bioenergi, serta penggunaan hidrogen (H₂) hijau dan amonia (NH₃) sebagai bahan bakar, serta sebagian besar batu bara akan digantikan oleh NH₃ secara bertahap mulai 2045 dan gas akan digantikan oleh H₂ mulai 2051. Selain itu juga, implementasi Carbon Capture and storage (CCS) dan Carbon Captur Utilization and Storage (CCUS) akan diterapkan pada pembangkit berbasis fosil guna mengurangi emisi gas karbon. Program dedieselisasi, gasifikasi PLTG/PLTGU/PLTMG/PLTMGU, pembangunan PLTB dan PLTS termasuk floating dan rooftop serta pembangunan PLTP dan PLTA skala besar, termasuk PLTA waduk/bendungan/saluran irigasi yang dibangun oleh Kementerian Pekerjaan Umum menjadi program yang diakselerasi untuk dilaksanakan dalam pengembangan sistem penyediaan tenaga listrik nasional ke depannya sesuai RUKN 2024-2060 yang mana pembangunan PLTN juga direncanakan beroperasi secara bertahap dengan target mulai Commercial Operation Date (COD) pada tahun 2032 (Laporan Kinerja Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. 2024).

1.2. Rumusan Masalah

Dalam mendukung transformasi ini, peranan Aparatur Sipil Negara (ASN) di lingkungan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) memegang peran strategis untuk memastikan kebijakan, program, dan pengelolaan sektor energi berorientasi pada transisi energi bersih. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Stephanus Sampe dkk 2021 yang menyatakan bahwa kompetensi aparatur sipil negara akan sangat berkorelasi terhadap keberhasilan pelaksanaan kebijakan teknis di lapangan.

Pusat Pengembangan Sumber Daya Manusia Ketenagalistrikan, Energi Baru, Terbarukan dan Konservasi Energi (PPSDM KEBTKE), salah satu organisasi yang bertanggung jawab menyelenggarakan pelatihan untuk meningkatkan kapasitas ASN/Industri/Masyarakat di bidang Ketenagalistrikan, Energi Baru, Terbarukan dan Konservasi energi untuk mendukung program transisi energi telah melaksanakan kegiatan pelatihan pada tahun 2024.

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan menganalisis hasil penyelenggaraan pelatihan di PPSDM KEBTKE berdasarkan data penyelenggaraan tahun 2024, variabel apa saja yang berpengaruh terhadap peningkatan kompetensi pelatihan, serta persentase peningkatan pengetahuan peserta pelatihan bagaimana mempersiapkan tantangan ke depan dalam pengembangan kompetensi ASN Kementerian ESDM menuju transisi energi berkelanjutan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Transisi energi menuju Net Zero Emissions (NZE) menuntut kesiapan sumber daya manusia yang tidak hanya kompeten secara teknis, tetapi juga adaptif terhadap perubahan teknologi dan kebijakan. Pelatihan teknis terbukti menjadi instrumen strategis dalam mempercepat adopsi teknologi energi terbarukan. (Tan, J., Widodo, H., & Lee, 2021)) menunjukkan bahwa pelatihan teknis memiliki dampak signifikan terhadap penyebaran sistem fotovoltaik surya di Asia Tenggara, menegaskan pentingnya penguatan kapasitas lokal dalam mendukung implementasi teknologi energi bersih. Sementara itu, (Müller, S., Zhang, L., & Adeyemi, T. 2022) mengembangkan kerangka kerja pengembangan tenaga kerja untuk transisi energi, yang menekankan perlunya pendekatan sistemik dalam merancang pelatihan yang selaras dengan kebutuhan industri dan arah kebijakan energi nasional. Studi oleh (Rahman, A., Yusuf, M., & Siregar, R. 2023) mengenai implementasi mikrogrid tenaga surya untuk elektrifikasi pedesaan memperkuat argumen bahwa pelatihan teknis yang tepat

dapat menghasilkan dampak nyata dalam proyek energi terbarukan, terutama di wilayah dengan akses listrik terbatas. Dengan demikian, kondisi ini menegaskan bahwa pelatihan yang dirancang secara strategis, berbasis kebutuhan, dan didukung oleh lingkungan belajar yang kondusif merupakan fondasi penting dalam membangun kesiapan SDM untuk mendukung agenda NZE secara nasional.

Efektivitas pelatihan telah menjadi subjek penelitian yang luas dalam bidang manajemen sumber daya manusia dan pendidikan. Model evaluasi pelatihan yang paling dikenal adalah model Kirkpatrick, yang mengukur efektivitas pada empat level: reaksi, pembelajaran, perilaku, dan hasil (Kirkpatrick 2006). Peningkatan kemampuan peserta pelatihan, yang menjadi fokus penelitian ini, dapat dikategorikan dalam level pembelajaran dan perilaku.

Beberapa studi telah mengidentifikasi berbagai faktor yang berkontribusi terhadap efektivitas pelatihan. Faktor-faktor ini seringkali meliputi aspek desain pelatihan, karakteristik peserta, kualitas instruktur, serta dukungan lingkungan. Misalnya, kesesuaian materi pelatihan dengan kebutuhan peserta dan organisasi sering disebut sebagai prediktor utama keberhasilan pelatihan (Kompetensiku.id 2024). Kualitas instruktur, termasuk kemampuan mereka dalam menyampaikan materi dan memfasilitasi pembelajaran, juga merupakan faktor penting (Yanti, Nita Risma Yuli 2021). Selain itu, kondisi fasilitas pembelajaran juga memainkan peran signifikan. Lingkungan belajar yang kondusif, termasuk kelengkapan sarana dan prasarana, serta kenyamanan dan kebersihan fasilitas, dapat mempengaruhi konsentrasi dan motivasi peserta, yang pada gilirannya berdampak pada proses pembelajaran dan peningkatan kemampuan (Zalika 2017). Aspek durasi dan jadwal pelatihan juga perlu dipertimbangkan, karena dapat memengaruhi tingkat penyerapan materi dan kelelahan peserta.

3. METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam penulisan ini adalah metode gabungan kualitatif dan kuantitatif. Metode kualitatif dimaksudkan untuk menganalisa data guna mengetahui hasil pelatihan tahun 2024 dan keterkaitannya dalam mendukung transisi energi. Sementara regresi linear berganda akan dilakukan pada data hasil evaluasi pelatihan dan keberhasilan peningkatan kompetensi peserta pelatihan berdasarkan data peningkatan kompetensi dari hasil nilai pre test dan post test tiap pelatihan untuk mengetahui faktor yang paling berpengaruh terhadap hasil pelatihan yang sudah dilakukan.

Dalam penulisan karya tulis ilmiah ini, data primer didapat dari laporan akhir evaluasi penyelenggaraan Diklat tahun 2024 dan nilai post test rata-rata untuk setiap judul pelatihan ASN yang dilaksanakan oleh PPSDM KEBTKE pada tahun 2024. Data Sekunder yang digunakan pada penulisan ini bersumber dari data, buku-buku referensi, laporan kinerja kementerian, serta undang-undang terkait pengembangan kompetensi Aparatur Sipil Negara.

4. HASIL

Pelaksanaan Pelatihan ASN Tahun 2024 di PPSDM KEBTKE

Judul pelatihan ASN Kementerian ESDM dibagi menjadi 3 jenis pelatihan yang dilaksanakan oleh PPSDM KEBTKE untuk ASN pada unit organisasi Sekretariat Jenderal, Inspektorat Jenderal, Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan, Direktorat Jenderal Energi Baru, Terbarukan, dan Konservasi Energi, Sekretariat Jenderal Dewan Energi Nasional, dan Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia, dengan jenis pelatihan yaitu Pelatihan Teknis, Pelatihan Legal, dan Pelatihan Commercial dan selama tahun 2024, PPSDM KEBTKE melaksanakan 60 Judul Pelatihan ASN dengan total 1.018 peserta. Judul-judul pelatihan tersebut sebagian besar memiliki keterkaitan langsung dengan agenda transisi energi dan target Net Zero Emission 2060 seperti pada tabel 1.

Peningkatan Kompetensi Peserta Pelatihan Tahun 2024

Pretest dan posttest merupakan salah satu instrumen yang dapat digunakan untuk mendukung peserta pelatihan mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan (Cramer JS 2001). PPSDM KEBTKE telah menggunakan instrumen ini untuk menilai tingkat keberhasilan pencapaian tujuan pembelajaran dari pelatihan yang diselenggarakan pada tahun 2024. Nilai rata-rata setiap judul pelatihan ASN KESDM dapat dilihat pada tabel 2. Nilai ini tidak memasukkan pelatihan dengan kode 24-9, 24-20, 24-21, 24-22, 24-51 dan 24-53 dikarenakan tidak lengkapnya data yang tersedia.

Tabel 2 menunjukkan secara rata-rata, terdapat kenaikan pengetahuan dari peserta pelatihan sebesar 30,9%. Dimana pelatihan dengan kenaikan terbesar adalah Analisis Finansial dan Ekonomi Proyek Pembangkit dengan Sistem Smart Grid (Angkatan II) (kode 24-45) dan pelatihan dengan peningkatan hasil posttest terendah adalah Pelatihan Teknis Pengoperasian Minigrad PLTS-PLTD (kode 24-5). Berdasarkan hasil analisis data pada tabel 2 terlihat bahwa, rendahnya peningkatan nilai pada pelatihan dengan kode 24-5 terjadi karena nilai pretest awal peserta pelatihan sudah tinggi (rata-rata 96,25), sehingga hanya terdapat poin score 3,75 yang dapat dicapai peserta pelatihan secara maksimal. Dari gambar 1 memperlihatkan bahwa pelatihan dengan nilai pretest yang tinggi (> 90) mempunyai gap nilai yang lebih kecil dengan nilai posttestnya, hal ini menunjukkan bahwa para peserta sudah cukup paham sebelum melaksanakan pelatihan tersebut.

Tabel 1. Pelatihan Untuk ASN PPSDM KEBTKE Tahun 2024

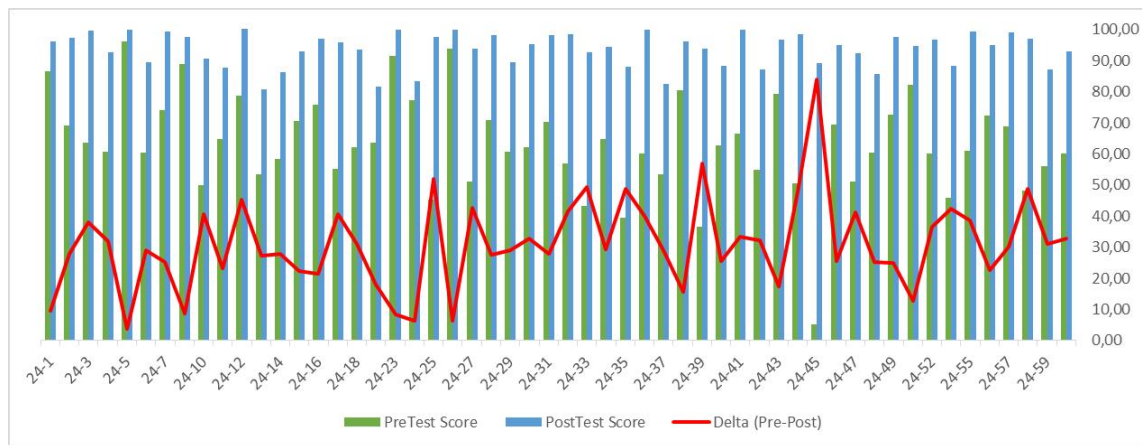
No	Kode	Judul Pelatihan	Tanggal Pelaksanaan	Jenis Pelatihan	Tempat Pelatihan
1	24-1	Pelatihan Teknis Asesor SMK2 Bidang IPTL	8-9 Januari 2024	Teknis	Online
2	24-2	Pelatihan Teknis Inspeksi Administrasi Pengusahaan Panas Bumi Dan Pengawasan Pelaksanaan Pengusahaan Panas Bumi Jenjang Muda	23-26 Januari 2024	Teknis	Online
3	24-3	Pelatihan Teknis Pengenalan Pembangkit Listrik EBT Kelautan	24-25 Januari 2024	Teknis	Online
4	24-4	Pelatihan Teknis Pengantar Jual Beli Listrik	5-7 Februari 2024	Teknis	Online
5	24-5	Pelatihan Teknis Pengoperasian Minigrad PLTS-PLTD	15-16 Februari 2024	Teknis	Offline
6	24-6	Pelatihan Teknis Teknologi Dan Pemanfaatan Energi Dengan Sumber Energi Hidrogen	20 - 22 Februari 2024	Teknis	Online
7	24-7	Pelatihan Teknis Inspeksi Pembangkit Tenaga Listrik Jenjang Ahli Muda	26 Februari - 1 Maret 2024	Teknis	Offline
8	24-8	Pelatihan Teknis Inspeksi Sistem Transmisi Tenaga Listrik Jenjang Ahli Muda	26 Februari - 1 Maret 2024	Teknis	Offline
9	24-9	Pelatihan Teknis Legal Drafting Bidang KEBTKE	19 - 21 Maret 2024	Legal	Online
10	24-10	Pelatihan Teknis Analisis Potensi Penghematan Pada Peralatan Pengguna Energi	25 - 28 Maret 2024	Commercial	Blended
11	24-11	Pelatihan Teknis Pengenalan Hubungan Komersial KEBT	23 - 25 April 2024	Legal	Online
12	24-12	Pelatihan Teknis Penyusunan Dokumen Lingkungan Sektor KEBT	23 - 25 April 2024	Teknis	Offline
13	24-13	Pelatihan Teknis Energy Audit Training in Industry : From Danish Best Practice	25 - 26 April 2024	Commercial	Offline
14	24-14	Pelatihan Teknis Implementasi Hubungan Komersil KEBT	6 - 8 Mei 2024	Commercial	Online
15	24-15	Pelatihan Teknis Tata Cara Perhitungan BPP dan Tarif Tenaga Listrik	6 - 8 Mei 2024	Commercial	Online
16	24-16	Pelatihan Teknis Inspeksi Pembangkitan Tenaga Listrik Jenjang Pertama	13 - 17 Mei 2024	Teknis	Offline
17	24-17	Pelatihan Teknis Pengembangan PLT EBT dengan Skema Renewable Energy Based on Industrial Development	13 - 17 Mei 2024	Teknis	Online
18	24-18	Pelatihan Teknis Pengelolaan PNPB Panas Bumi	20 - 22 Mei 2024	Commercial	Online
19	24-19	Pelatihan Teknis Pengenalan TKDN Bidang Ketenealistrikan	20 - 22 Mei 2024	Commercial	Online
20	24-20	Pelatihan Teknis Inspeksi Pembangkit Tenaga Listrik Jenjang Ahli Madya	27 - 31 Mei 2024	Teknis	Offline
21	24-21	Pelatihan Teknis Inspeksi Sistem Transmisi Tenaga Listrik Jenjang Ahli Madya	27 - 31 Mei 2024	Teknis	Offline
22	24-22	Pelatihan Teknis Dram VV GRK Sektor Energi	10 - 14 Juni 2024	Teknis	Blended
23	24-23	Pelatihan Teknis Manajemen Transaksi Energi	11 - 14 Juni 2024	Commercial	Bandung
24	24-24	Pelatihan Teknis Inspeksi Sistem IPTL Jenjang Muda	13 - 21 Juni 2024	Teknis	Offline
25	24-25	Pelatihan Teknis Pengenalan Peralatan Bengkel dan Alat Uji Konversi Sepeda Motor BBM menjadi sepeda motor listrik	20 - 21 Juni 2024	Teknis	Offline
26	24-26	Pelatihan Teknis Inspeksi Distribusi Tenaga Listrik Jenjang Muda	24 - 28 Juni 2024	Teknis	Offline
27	24-27	Pelatihan Teknis Analisis Kebijakan Publik Bidang KEBTKE	25 - 27 Juni 2024	Legal	Online
28	24-28	Pelatihan Teknis Pelelangan WKP untuk Pengusahaan Panas Bumi [Komersialisasi]	25 - 27 Juni 2024	Legal	Online
29	24-29	Pelatihan Teknik Monitoring Implementasi RKAB Panas Bumi	2 - 4 Juli 2024	Commercial	Offline
30	24-30	Pelatihan Teknis Analisis Finansial dan Ekonomi Investasi Proyek Pembangkit dengan Sistem Smart Grid	9 - 11 Juli 2024	Commercial	Online
31	24-31	Pelatihan Teknis Pengelolaan Resiko Hukum Sektor KEBTKE	9 -11 Juli 2024	Legal	Online
32	24-32	Pelatihan Teknis Isu Kotrak Hukum Perdata Sektor KEBTKE	16-18 Juli 2024	Legal	Offline
33	24-33	Pelatihan Teknis Pemasaran Dasar	1 - 2 Agustus 2024	Commercial	Offline
34	24-34	Pelatihan Teknis Teknologi dan Pemanfaatan Energi Dengan Sumber Energi Hidrogen	6 - 8 Agustus 2024	Teknis	Offline
35	24-35	Pelatihan Teknis Karya Tulis Ilmiah	13 - 15 Agustus 2024	Teknis	Offline
36	24-36	Pelatihan Teknis Inspeksi Administrasi Pengusahaan Panas Bumi Dan Pengawasan Pelaksanaan Pengusahaan Panas Bumi Jenjang Madya	19 - 23 Agustus 2024	Teknis	Offline
37	24-37	Pelatihan Teknis Life Cycle Analysis (LCA)	26 - 29 Agustus 2024	Teknis	Offline
38	24-38	Pelatihan Teknis Analisa Dampak Sistem (Grid Impact Study) dengan Integrasi EBT Intermitten	4 - 6 September 2024	Teknis	Offline
39	24-39	Pelatihan Teknis Digital Marketing	19 - 20 September 2024	Commercial	Offline
40	24-40	Pelatihan Teknis Pengantar Energy Business Model dengan Sistem Smart Grid	24 - 25 September 2024	Teknis	Online
41	24-41	Pelatihan Teknis Sistem Smart Grid	24 - 25 September 2024	Teknis	Offline
42	24-42	Pelatihan Teknis Legal Opinion Bidang KEBTKE	7 - 9 Oktober 2024	Legal	Online
43	24-43	Pelatihan Teknis Tata Cara Perhitungan BPP dan Tarif Tenaga Listrik	15 - 17 Oktober 2024	Commercial	Online
44	24-44	Pelatihan Teknis Sistem Smart Greed	22 - 24 Oktober 2024	Teknis	Offline
45	24-45	Analisis Finansial dan Ekonomi Proyek Pembangkit dengan Sistem Smart Grid (Angkatan II)	29 - 31 Oktober 2024	Commercial	Online
46	24-46	Pelatihan Teknis Pengoperasian dan Keandaian Sistem Transmisi Tenaga Listrik	4 - 8 November 2024	Teknis	Offline
47	24-47	Pelatihan Teknis Pengenalan Pemanfaatan Energi Arus Laut	5 - 7 November 2024	Teknis	Online
48	24-48	Pelatihan Teknis Penyusunan dan Evaluasi Perjanjian Jual Beli Listrik	5 - 7 November 2024	Commercial	Online
49	24-49	Pelatihan Teknis Training of Trainer Homer Pro	12 - 15 November 2024	Teknis	Offline
50	24-50	Pelatihan Teknis Awareness ISO 9001:2018	14 - 15 November 2024	Teknis	Offline
51	24-51	Pelatihan Asesor Kompetensi BNSP	18 - 21 November 2024	Teknis	Offline
52	24-52	Pelatihan Teknis Pengenalan Teknologi Reaktor Nuklir	19 - 20 November 2024	Teknis	Online
53	24-53	Pelatihan Teknis Recognition Current Competency [RCC]	19 - 20 November 2024	Teknis	Offline
54	24-54	Pelatihan Teknis Penyusunan Perjanjian / Kontrak Sektor KEBTKE	26 - 29 November 2024	Legal	Online
55	24-55	Pelatihan Teknis Isu Kontrak Hukum Perdata Sektor KEBT	3 - 5 Desember 2024	Legal	Online
56	24-56	Pelatihan Teknis Perhitungan Transaksi Energi Listrik	3 - 5 Desember 2024	Commercial	Online
57	24-57	Pelatihan Teknis Pengenalan Carbon Capture Storage [CCS] dan Carbon Utilization storage [CCUS] pada PLTU	3 - 4 Desember 2024	Teknis	Online
58	24-58	Pelatihan Teknis Pengenalan Bahan Bakar Nabati	5 - 6 Desember 2024	Teknis	Online
59	24-59	Pelatihan Teknis Analisa Dan Evaluasi Transaksi Energi Listrik	10 - 12 Desember 2024	Commercial	Online
60	24-60	Pelatihan Teknis Analisa Finansial Dan Ekonomi Investasi Proyek Pembangkit PLTS	11 - 13 Desember 2024	Commercial	Online

Sumber: PPSDM KEBTKE, 2025

Tabel 2. Rata-Rata Nilai Pretest dan PostTest Pelatihan ASN Tahun 2024

No	Kode	PreTest Score	PostTest Score	Delta (Pre-Post)	No	Kode	PreTest Score	PostTest Score	Delta (Pre-Post)
1	24-1	86,54	96,15	9,62	28	24-32	56,92	98,46	41,54
2	24-2	69,27	97,27	28,00	30	24-33	43,33	92,67	49,33
3	24-3	63,71	99,69	37,97	31	24-34	64,93	94,35	29,42
4	24-4	60,67	92,67	32,00	32	24-35	39,40	88,10	48,69
5	24-5	96,25	100,00	3,75	33	24-36	60,00	100,00	40,00
6	24-6	60,37	89,41	29,04	34	24-37	53,44	82,59	29,15
7	24-7	74,00	99,33	25,33	35	24-38	80,38	96,15	15,77
8	24-8	88,93	97,50	8,57	36	24-39	36,67	93,75	57,08
9	24-10	50,00	90,67	40,67	37	24-40	62,86	88,33	25,48
10	24-11	64,69	87,81	23,13	38	24-41	66,67	100,00	33,33
11	24-12	78,75	124,17	45,42	39	24-42	55,03	87,17	32,14
12	24-13	53,60	80,87	27,27	40	24-43	79,47	96,84	17,37
13	24-14	58,42	86,42	28,00	41	24-44	50,50	98,50	48,00
14	24-15	70,67	93,00	22,33	42	24-45	5,24	89,29	84,05
15	24-16	75,71	97,14	21,43	43	24-46	69,44	95,00	25,56
16	24-17	55,33	96,00	40,67	44	24-47	51,11	92,50	41,39
17	24-18	62,31	93,46	31,15	45	24-48	60,40	85,60	25,20
18	24-19	63,70	81,80	18,10	46	24-49	72,50	97,50	25,00
19	24-23	91,67	100,00	8,33	47	24-50	82,11	94,74	12,63
20	24-24	77,25	83,50	6,25	48	24-52	60,00	96,73	36,73
21	24-25	45,42	97,50	52,08	49	24-54	45,77	88,23	42,46
22	24-26	93,75	100,00	6,25	50	24-55	60,95	99,52	38,57
23	24-27	51,11	93,89	42,78	51	24-56	72,27	95,00	22,73
24	24-28	70,83	98,33	27,50	52	24-57	68,89	99,17	30,28
25	24-29	60,62	89,52	28,91	53	24-58	48,33	97,08	48,75
26	24-30	62,27	95,23	32,95	54	24-59	56,09	87,17	31,09
27	24-31	70,33	98,33	27,99	55	24-60	60,00	92,95	32,95

Sumber: PPSDM KEBTKE, 2025



Gambar 1. Grafik Peningkatan Nilai Pelatihan ASN Kementerian ESDM

Sumber: Data PPSDM KEBTKE, 2025 (diolah kembali).

Keterkaitan Pelatihan PPSDM KEBTKE Tahun 2024 dengan Sektor Prioritas Transisi Energi

Peralihan menuju energi dengan emisi nol bersih tidak sekadar menggeser struktur industri, tetapi juga merumuskan kembali kebutuhan keterampilan sumber daya manusia. Proses transisi ini tidak hanya melahirkan jenis pekerjaan baru, melainkan juga mengubah kualifikasi dan kompetensi yang dibutuhkan pada pekerjaan yang telah ada (ESDM 2025). Tabel 3 menunjukkan area prioritas yang akan mendukung transisi

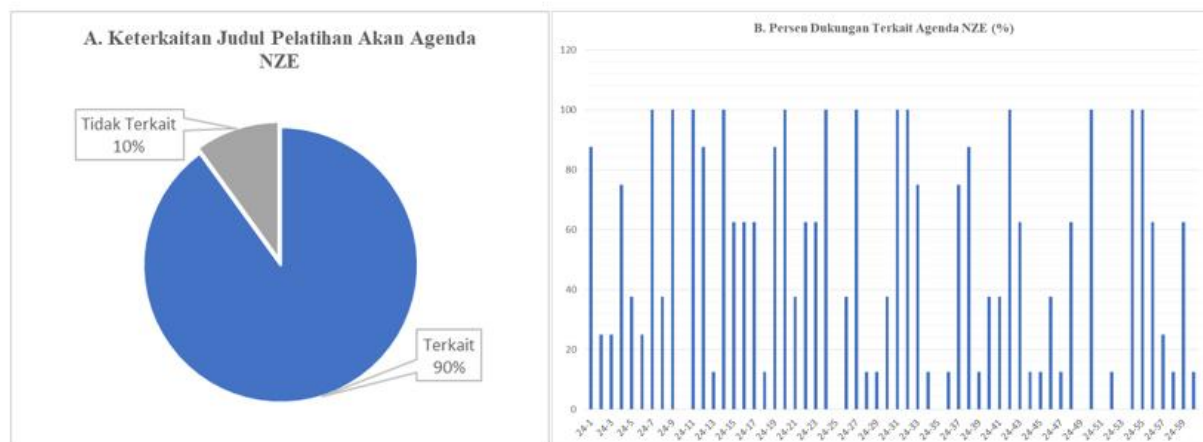
energi berdasarkan dokumen Agenda Kebijakan Pengembangan Sdm Untuk Transisi Energi Menuju Emisi Nol Bersih yang dikeluarkan BPSDM ESDM tahun 2025.

Tabel 3. Sektor Prioritas Pendukung Transisi Energi

Ketenagalistrikan		EBTKE	
K1	Integrasi energi terbarukan	E1	Pengembangan Energi Surya
K2	Smart grid	E2	Pengembangan Energi Angin
K3	Digitalisasi sistem tenaga.	E3	Pengembangan Energi Air
		E4	Pengembangan Energi Panas Bumi
		E5	Pengembangan Energi dari Bioenergi

Sumber: ESDM, 2025

Untuk mendapatkan keterkaitan antara pelatihan yang dilakukan di PPSDM KEBTKE tahun 2024 dengan area prioritas pendukung transisi energi di Indonesia, dilakukan melalui pengelompokan pelatihan (tabel 1) ke dalam sektor prioritas berdasarkan tabel 3. Dari hasil pengelompokan dapat diketahui bahwa 90% pelatihan (Gambar 2.A) yang telah dilakukan PPSDM KEBTKE pada tahun 2024 telah mendukung sektor prioritas pendukung Transisi Energi. Hanya 10 persen dari pelatihan yang tidak terkait secara langsung dengan sektor prioritas pendukung transisi energi. Namun 10 persen pelatihan yang tidak terkait secara langsung ini masih tetap menunjang akan pencapaian kompetensi pegawai KESDM akan dukungan terhadap kebijakan transisi energi, sebagai contoh pelatihan Asesor Kompetensi BNSP yang sangat diperlukan pegawai KESDM untuk menjadi asesor dalam rangka assessment tenaga kerja di sektor KEBTKE.



Gambar 2. Keterkaitan Judul Pelatihan dengan Agenda NZE

Sumber: Hasil olah data penulis, 2025

Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Peningkatan Pengatahuan Peserta Pelatihan

Penelitian ini akan menguji secara empiris beberapa variabel yang relevan dengan konteks pelatihan, yaitu: Jadwal dan Durasi Penyelenggaraan, Materi atau bahan pembelajaran yang diberikan, Kesesuaian Pre-Test dan Post Test dengan materi yang diberikan, Kelengkapan fasilitas pembelajaran, Kebersihan fasilitas umum, Sarana pembelajaran terkait teknologi informasi, Kenyamanan Ruang kelas, Standar sarana teknis pembelajaran, dan Pelayanan terhadap peserta. Dengan mengidentifikasi variabel-variabel yang paling berpengaruh, diharapkan dapat dirumuskan rekomendasi yang konkret untuk pengembangan strategi pelatihan di masa depan.

Analisis regresi linear berganda (Lampiran1) telah dilakukan untuk menguji pengaruh sembilan variabel independen terhadap peningkatan kemampuan peserta pelatihan (Delta Test). Model yang dihasilkan memiliki nilai R-squared sebesar 0.344, yang mengindikasikan bahwa sekitar 34.4% variasi dalam peningkatan kemampuan peserta pelatihan dapat dijelaskan oleh kombinasi variabel-variabel independen dalam model ini.

Meskipun nilai R-squared tidak terlalu tinggi, model ini secara keseluruhan signifikan secara statistik, sebagaimana ditunjukkan oleh nilai F-statistic sebesar 2.684 dengan Prob (F-statistic) sebesar 0.0135. Ini berarti setidaknya satu dari variabel independen memiliki pengaruh signifikan terhadap variabel dependen.

Tabel 4. Hasil Uji Regresi Linear Berganda

<i>Variabel</i>	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Keterangan</i>
Jadwal dan Durasi	0,92	0,41	2,26	0,03	Signifikan ($p < 0.05$)
Materi atau bahan pembelajaran yang diberikan	2,12	1,13	1,89	0,07	Tidak Signifikan
Kesesuaian Pre-Test dan Post Test dengan materi yang diberikan	0,88	1,15	0,76	0,45	Tidak Signifikan
Kelengkapan fasilitas	-3,17	1,40	-2,27	0,03	Signifikan ($p < 0.05$)
Kebersihan fasilitas umum	2,33	0,82	2,83	0,01	Signifikan ($p < 0.05$)
Sarana pembelajaran terkait teknologi informasi	0,15	1,27	0,12	0,90	Tidak Signifikan
Kenyamanan Ruang kelas	0,51	1,06	0,48	0,63	Tidak Signifikan
Standar sarana teknis pembelajaran	-1,92	1,47	-1,31	0,20	Tidak Signifikan
Pelayanan terhadap peserta	-0,96	1,08	-0,89	0,38	Tidak Signifikan

Sumber: Hasil olah data penulis, 2025

Berdasarkan hasil analisis, tiga variabel independen menunjukkan pengaruh yang signifikan secara statistik terhadap peningkatan kemampuan peserta pelatihan (Delta Test):

1. Jadwal dan Durasi Penyelenggaraan ($p\text{-value} = 0.028$)

Variabel ini memiliki koefisien positif yang signifikan (0.9193). Ini menunjukkan bahwa semakin baik jadwal dan durasi penyelenggaraan pelatihan, semakin tinggi peningkatan kemampuan peserta. Hal ini konsisten dengan literatur yang menyatakan bahwa durasi dan penjadwalan yang optimal dapat memengaruhi tingkat penyerapan materi dan mengurangi kelelahan peserta, sehingga mendukung proses pembelajaran yang efektif.

2. Kelengkapan fasilitas pembelajaran ($p\text{-value} = 0.028$)

Menariknya, variabel ini menunjukkan koefisien negatif yang signifikan (-3.1688). Ini mengindikasikan bahwa semakin lengkap fasilitas pembelajaran, justru semakin rendah peningkatan kemampuan peserta. Hasil ini mungkin memerlukan interpretasi lebih lanjut atau investigasi mendalam. Ada kemungkinan bahwa kelengkapan fasilitas yang berlebihan atau tidak relevan justru mengalihkan fokus peserta dari materi inti, atau mungkin ada faktor lain yang tidak terukur yang berinteraksi dengan variabel ini. Alternatifnya, bisa jadi ada masalah dalam pengukuran variabel ini atau ada variabel moderator yang tidak dimasukkan dalam model.

3. Kebersihan fasilitas umum ($p\text{-value} = 0.007$)

Variabel ini memiliki koefisien positif yang sangat signifikan (2.3310). Ini menunjukkan bahwa semakin baik kebersihan fasilitas umum, semakin tinggi peningkatan kemampuan peserta. Lingkungan yang bersih dan nyaman secara langsung berkontribusi pada kenyamanan belajar peserta, mengurangi gangguan, dan menciptakan suasana yang kondusif untuk konsentrasi dan penyerapan materi. Temuan ini menggarisbawahi pentingnya aspek kebersihan dalam menciptakan lingkungan belajar yang efektif.

Variabel-variabel lain yang tidak signifikan ($p\text{-value} > 0.05$) menunjukkan bahwa dalam model ini, mereka tidak memiliki pengaruh statistik yang kuat terhadap peningkatan kemampuan peserta pelatihan. Namun, ini tidak berarti variabel-variabel tersebut tidak penting sama sekali; bisa jadi pengaruhnya lebih kompleks, atau berinteraksi dengan variabel lain, atau mungkin memerlukan ukuran sampel yang lebih besar untuk mendeteksi pengaruhnya.

5. Pembahasan

Berdasarkan temuan penelitian, berikut adalah beberapa saran dan rekomendasi untuk PPSDM KEBTKE dalam meningkatkan efektivitas program pelatihan dan mendukung pencapaian target Net Zero Emissions 2060:

1. Optimalisasi Jadwal dan Durasi Pelatihan:
 - Melakukan studi lebih lanjut untuk menentukan durasi dan penjadwalan pelatihan yang paling efektif untuk setiap jenis materi, dengan mempertimbangkan tingkat kesulitan dan kapasitas penyerapan peserta. Ini dapat mencakup modul yang lebih pendek namun intensif, atau sesi yang lebih panjang dengan jeda yang memadai.
 - Menerapkan sistem umpan balik berkelanjutan dari peserta mengenai jadwal dan durasi, untuk penyesuaian yang lebih adaptif di masa mendatang.
2. Peningkatan dan Pemeliharaan Kebersihan Fasilitas Umum:
 - Menjadikan kebersihan fasilitas umum sebagai prioritas utama dalam pengelolaan sarana pelatihan. Ini mencakup tidak hanya kebersihan fisik, tetapi juga kenyamanan dan estetika lingkungan belajar secara keseluruhan.
 - Melakukan audit kebersihan secara berkala dan memastikan standar kebersihan yang tinggi selalu terjaga, karena terbukti memiliki dampak signifikan terhadap konsentrasi dan motivasi peserta.
3. Evaluasi Ulang Kelengkapan Fasilitas Pembelajaran:
 - Melakukan evaluasi mendalam terhadap jenis dan relevansi fasilitas pembelajaran yang disediakan. Pertimbangan apakah kelengkapan fasilitas saat ini benar-benar mendukung proses belajar atau justru menjadi distraksi.
 - Fokus pada penyediaan fasilitas yang esensial dan fungsional, serta memastikan bahwa instruktur dilatih untuk mengintegrasikan fasilitas tersebut secara efektif dalam proses pembelajaran.
 - Mungkin perlu dilakukan penelitian kualitatif lebih lanjut (misalnya, melalui wawancara atau focus group discussion) untuk memahami persepsi peserta dan instruktur mengenai dampak kelengkapan fasilitas terhadap pembelajaran.
4. Pengembangan Kurikulum yang Berkelanjutan dan Relevan:
 - Meskipun 90% pelatihan sudah selaras dengan NZE, terus pantau perkembangan teknologi dan kebijakan terbaru di sektor energi terbarukan dan konservasi energi untuk memastikan kurikulum tetap relevan dan mutakhir.
 - Mengembangkan modul pelatihan yang lebih spesifik untuk 10% pelatihan yang saat ini hanya berkontribusi secara tidak langsung, agar dampaknya terhadap kesiapan SDM untuk NZE dapat lebih terukur dan ditingkatkan.
5. Pemanfaatan Data Pretest dan Posttest
 - Menganalisis lebih dalam kasus-kasus di mana nilai pretest sudah tinggi (seperti pada pelatihan kode 24-5) untuk mengidentifikasi apakah pelatihan tersebut masih diperlukan atau apakah materi dapat disesuaikan untuk peserta dengan tingkat pengetahuan awal yang lebih tinggi.
 - Menggunakan data ini untuk melakukan segmentasi peserta dan menyesuaikan materi atau tingkat kesulitan pelatihan agar lebih sesuai dengan kebutuhan individu, sehingga memaksimalkan peningkatan kompetensi bagi semua peserta.

6. KESIMPULAN

1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas (90%) pelatihan yang diselenggarakan oleh PPSDM KEBTKE pada tahun 2024 secara langsung mendukung sektor prioritas NZE, sementara 10% sisanya berkontribusi secara tidak langsung terhadap kesiapan sumber daya manusia dalam menghadapi transisi energi. Hal ini mengindikasikan komitmen PPSDM KEBTKE dalam mendukung kebijakan energi nasional menuju NZE 2060.
2. Secara statistik, tiga variabel ditemukan berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kompetensi peserta pelatihan:

- a) Jadwal dan Durasi Pelatihan: Variabel ini memiliki pengaruh positif yang signifikan, menunjukkan bahwa penjadwalan dan durasi pelatihan yang optimal sangat krusial dalam meningkatkan penyerapan materi dan mengurangi kelelahan peserta, sehingga mendukung proses pembelajaran yang efektif.
 - b) Kebersihan Fasilitas Umum: Variabel ini juga menunjukkan pengaruh positif yang sangat signifikan. Lingkungan yang bersih dan nyaman secara langsung berkontribusi pada kenyamanan belajar, mengurangi gangguan, dan menciptakan suasana kondusif untuk konsentrasi dan penyerapan materi. Temuan ini menggarisbawahi pentingnya aspek kebersihan dalam menciptakan lingkungan belajar yang efektif.
 - c) Kelengkapan Fasilitas Pembelajaran: Menariknya, variabel ini menunjukkan koefisien negatif yang signifikan. Ini mengindikasikan bahwa semakin lengkap fasilitas pembelajaran, justru semakin rendah peningkatan kemampuan peserta. Hasil ini memerlukan interpretasi lebih lanjut; ada kemungkinan bahwa kelengkapan fasilitas yang berlebihan atau tidak relevan justru mengalihkan fokus peserta dari materi inti, atau mungkin ada faktor lain yang tidak terukur yang berinteraksi dengan variabel ini. Alternatifnya, bisa jadi ada masalah dalam pengukuran variabel ini atau ada variabel moderator yang tidak dimasukkan dalam model.
3. Secara keseluruhan, rata-rata peningkatan pengetahuan peserta pelatihan mencapai 30,9%, dengan peningkatan terbesar pada pelatihan Analisis Finansial dan Ekonomi Proyek Pembangkit dengan Sistem Smart Grid (Angkatan II) dan peningkatan terendah pada Pelatihan Teknis Pengoperasian Minigrad PLTS-PLTD. Rendahnya peningkatan pada pelatihan terakhir disebabkan oleh nilai pretest awal peserta yang sudah tinggi, menunjukkan bahwa peserta sudah memiliki pemahaman yang baik sebelum pelatihan dimulai.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Cramer JS, Mahoney MC. 2001. "Introducing evidence based medicine to the journal club, using a structured pre and post test: A cohort study. ." *BMC Med Educ* 1:6.
- [2] ESDM, BPSDM. 2025. *AGENDA KEBIJAKAN: PENGEMBANGAN SDM UNTUK TRANSISI ENERGI MENUJU EMISI NOL BERSIH*. Jakarta: Kementerian ESDM.
- [3] Esdm.go.id. 2025. <https://esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/ini-prinsip-dan-peta-jalan-pemerintah-capai-net-zeroemission#:~:text=Pemerintah%20serius%20mewujudkan%20komitmen%20net%20zero%20emission%20%28NZE%29,tantangan%20serta%20risiko%20perubahan%20iklim%20di%20mas.08.09>.
- [4] Kirkpatrick, D. L., & Kirkpatrick, J. D. 2006. *Evaluating training programs: The four levels*. Berrett-Koehler Publishers.
- [5] Kompetensiku.id. 2024. <https://www.kompetensiku.id/artikel/faktor-faktor-yang-mempengaruhi-efektivitas-pelatihan-sdm>. Oktober 10.
- [6] 2025. "Lampiran I Perpres No 12 Tahun 2025." *Lampiran I Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2025 Tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional Tahun 2025-2029*.
- [7] 2024. "Laporan Kinerja Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. ."
- [8] Müller, S., Zhang, L., & Adeyemi, T. 2022. "Training for the energy transition: A framework for workforce development in renewable energy. ." *Energy, Sustainability and Society* 12(2).
- [9] PPSDM KEBTKE. 2025. *Laporan Analisis Kebutuhan Pengembangan Sumber Daya Manusia Tahun Anggaran 2024*. Jakarta: PPSDM KEBTKE Kementerian ESDM.
- [10] Rahman, A., Yusuf, M., & Siregar, R. . 2023. "Design and implementation of solar-powered microgrid for rural electrification. ." *Journal of Renewable Energy, Electrical, and Computer Engineering*, 3(1).
- [11] Stefanus Sampe, J. T. L. M. S. M. 2021. "PENGARUH KOMPETENSI APARATUR SIPIL NEGARA TERHADAP EFEKTIVITAS PENGELOLAAN ASET DAERAH (Studi di Badan Pengelolaan Keuangan dan Pendapatan Daerah Kota Tomohon) . ." *POLITICO: Jurnal Ilmu Politik*, 10(1).
- [12] Tan, J., Widodo, H., & Lee, . 2021. "Impact of technical training on solar PV deployment in Southeast Asia." *Renewable Energy (Renewable Energy,)* 180, 1125–1134.
- [13] Yanti, Nita Risma Yuli. 2021. "<https://eprints.poltektegal.ac.id/716/>." <https://eprints.poltektegal.ac.id>. Desember 11.

-
- [14] Zalika, Inka. 2017. "http://repository.unj.ac.id/26173/FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI EFEKTIVITAS PELATIHAN HANTARAN PENGANTIN LEVEL 1 DI LKP BALAND SWAT JAKARTA UTARA." *http://repository.unj.ac.id*.