



# UPNM

*National Defence University of Malaysia*

Kewajipan • Maruah • Integriti

---

## **GARIS PANDUAN PROGRAM SISTEM TENAGA SOLAR DI UNIVERSITI PERTAHANAN NASIONAL MALAYSIA**

(TAHUN 2023)

---

Nama Garis Panduan : <b>Garis Panduan Program Sistem Tenaga Solar di Universiti Pertahanan Nasional Malaysia</b>	
No. Daftar	: UPNM(TNCPI) 14.04/01 Jilid 2 (6)
Diluluskan oleh	: Lembaga Pengurusan Universiti
Tarikh Kuat Kuasa	: 2 Januari 2024

## 1.0 PENGENALAN

- 1.1 Tenaga solar dijana daripada cahaya matahari dengan memanfaatkan teknologi untuk ditukarkan kepada tenaga elektrik melalui kaedah *photovoltaic* (PV) menggunakan panel solar. Ia merupakan sumber alternatif yang selamat, mesra alam sekitar dan dapat mengurangkan kebergantungan kepada penjanaan elektrik daripada bahan bakar seperti diesel, gas, arang batu dan sumber sumber lain untuk jangka masa panjang.
- 1.2 Pada tahun 2021, industri tenaga solar berjaya menyumbang 75% daripada 7.995 GW kapasiti TBB. Perkembangan ini disokong sejajar dengan pelbagai inisiatif yang diperkenalkan di bawah Pelan Halatuju Peralihan Tenaga Boleh Diperbaharui 2035 untuk memangkin pembangunan industri tenaga hijau negara oleh Pihak Berkuasa Pembangunan Tenaga Lestari Malaysia (*Sustainable Energy Development Authority-SEDA*) dan Suruhanjaya Tenaga (ST) atau pihak yang menjalankan fungsi dan peranan agensi tersebut.
- 1.3 Program inisiatif pemasangan sistem tenaga solar di Universiti merupakan salah satu program yang telah diperkenalkan oleh pihak kerajaan untuk meningkatkan campuran TBB dalam pembekalan elektrik negara.
- 1.4 Melalui program ini, pihak Universiti boleh menikmati penjimatan dalam bil elektrik bulanan dengan memanfaatkan penjanaan elektrik daripada tenaga solar melalui pemasangan sistem tenaga solar.
- 1.5 Pelaksanaan Program Pemasangan Sistem Solar di Universiti selain mampu meningkatkan sumbangan TBB dalam pembekalan elektrik negara, juga boleh mengurangkan perbelanjaan utiliti bulanan yang perlu ditanggung oleh Universiti. Selain daripada itu, inisiatif ini dapat mengurangkan pencemaran udara melalui pengurangan pembebasan karbon dioksida.
- 1.6 Pelaksanaan program ini juga harus membuka peluang kepada penyelidik-penyelidik Universiti untuk melaksanakan penyelidikan di bidang TBB dan pada masa yang sama membangunkan kepakaran dalam bidang ini.
- 1.7 Antara peluang penyelidikan terhadap sumber tenaga solar di kampus Universiti, meliputi di antaranya pengoperasian dalam kawasan terancam contohnya sambaran kilat atau kawasan berisiko tinggi untuk bencana. Selain itu, sistem tenaga solar di Universiti juga menjadi model sistem

sokongan sekiranya berlaku kegagalan grid bekalan kuasa kepada sistem kritikal ketenteraan.

## 2.0 TUJUAN

- 2.1 Garis panduan ini disediakan sebagai rujukan bagi melaksanakan sistem tenaga solar di Universiti secara Kerjasama Pintar antara Universiti dan Industri.
- 2.2 Garis panduan ini bertujuan memastikan perancangan pembangunan sistem tenaga solar di Universiti dilaksanakan dengan teratur dan terancang untuk mencapai persekitaran yang berkualiti, harmoni dan seimbang bagi menjamin masa depan sektor tenaga yang lebih lestari.
- 2.3 Garis panduan ini juga merupakan salah satu inisiatif untuk mendukung halatuju pembangunan Universiti dalam mengurus perdanakan perkembangan teknologi ke arah penggunaan sumber yang mampan dan kampus hijau.
- 2.4 Pelaksanaan program sistem tenaga solar secara Kerjasama Pintar di Universiti akan dijalankan berdasarkan garis panduan ini dan dipantau oleh Tim Program Sistem Tenaga Solar yang ditubuhkan oleh Universiti (Rujuk Lampiran 1).

## 3.0 TAKRIFAN

- 3.1 Industri  
Adalah pihak pelabur solar yang berdaftar dengan pihak *Sustainable Energy Development Authority* (SEDA) atau pihak yang menjalankan fungsi dan peranan agensi tersebut.
- 3.2 Pasukan Program Sistem Tenaga Solar  
Adalah pasukan yang berkepakaran dan bertanggungjawab untuk menilai dan membuat cadangan keperluan spesifikasi dan pelaksanaan serta bertindak sebagai pasukan pemantau kepada Universiti.
- 3.3 Fotovoltan (PV)  
Fotovoltan atau fotovoltaik (Bahasa Inggeris: *photovoltaic* atau PV) adalah bidang teknologi dan penyelidikan berkaitan penukaran tenaga daripada cahaya matahari kepada tenaga elektrik.
- 3.4 Tenaga Boleh Baharu (TBB)  
Tenaga boleh diperbaharui ialah tenaga yang dijana daripada sumber semula jadi seperti cahaya suria, angin, hujan, ombak, geoterma, yang boleh diperbaharui secara semula jadi. Teknologi-teknologi tenaga boleh

diperbaharui termasuklah kuasa suria, hidroelektrik, biojisim dan bahan bakar bio.

- 3.5 Pelan Halatuju Peralihan Tenaga Boleh Baharu 2035 (MyRER)  
Pelan Hala Tuju Tenaga Boleh Baharu Malaysia (MyRER) 2022-2035 dilancarkan pada 30 Disember 2021 bagi meningkatkan kapasiti campuran tenaga boleh baharu (TBB) dalam bekalan elektrik negara dan memenuhi komitmen perubahan iklim.
- 3.6 *Sustainable Energy Development Authority (SEDA)*  
SEDA Malaysia telah ditubuhkan pada 1 September 2011 dengan peranan utama mentadbir dan mengurus pelaksanaan mekanisme Tarif Masukan (FIT) yang dimandatkan di bawah Akta Tenaga Diperbaharui 2011 [Akta 725].
- 3.7 Suruhanjaya Tenaga (ST)  
Suruhanjaya Tenaga Malaysia (didaftarkan sebagai Suruhanjaya Tenaga; singkatan ST) ditubuhkan di bawah Akta Suruhanjaya Tenaga 2001 sebagai pengawal baharu untuk industri tenaga di Semenanjung Malaysia dan Sabah. Suruhanjaya ini ditubuhkan untuk memastikan bahawa industri tenaga dimajukan dengan cara cekap agar Malaysia bersedia untuk menghadapi cabaran baharu globalisasi dan perlonggaran, dengan kerapnya dalam industri bekalan tenaga.
- 3.8 Sifar kos pendahuluan (*Zero upfront cost*)  
Tiada sebarang kos pendahuluan yang dikenakan untuk pembangunan sistem PV.
- 3.9 Sifar perbelanjaan modal (*Zero capex*)  
Sifar perbelanjaan modal ialah model perjanjian jangka panjang yang ditandatangani untuk penjualan dan pembelian tenaga elektrik yang dijana daripada sistem PV. Ia terdiri dari Pelabur PV Berdaftar yang akan membiayai perbelanjaan modal untuk memasang sistem berkenaan, manakala pemilik premis menyediakan tempat/ruang untuk meletakkan sistem PV berkenaan.
- 3.10 *Third party ownership and financing (TPOF)*  
Kaedah pembiayaan yang ditawarkan oleh pembekal sistem tenaga solar kepada pemilik premis untuk pemasangan sistem berkenaan di premis mereka tanpa kos pendahuluan. Syarikat berkenaan juga memiliki dan menyelenggara sistem PV dengan persetujuan untuk berkongsi keuntungan pada tempoh yang tertentu.
- 3.11 *Supply Agreement for Renewable Energy (SARE)*  
Perjanjian Bekalan dengan Tenaga Boleh Diperbaharui (SARE) ialah

perjanjian tiga pihak antara pelabur dan/atau pemilik aset, ejen pengebilan (TNB) dan pelanggan. Ia adalah program yang ditawarkan kepada pelanggan Komersial & Perindustrian yang layak dengan tujuan menawarkan tarif yang lebih rendah daripada tarif grid.

### 3.12 Universiti

Universiti Pertahanan Nasional Malaysia.

## 5.0 DOKUMEN BERKAITAN

Dokumen yang dirujuk sama adalah seperti berikut:

- a) *Guidelines on The Connection of Solar Photovoltaic Installation for Self Consumption” and Electricity Supply Act 1990 (Act 447).*
- b) *Guideline for Solar Photovoltaic Installation under The Programme of NEM Rakyat and NEM GoMEEn in Peninsular Malaysia.*
- c) *Guidelines on Large Scale Solar Photovoltaic Plant for Connection to Electricity Networks.*
- d) *Malaysia Renewable Energy Roadmap (MyRER)*

## 6.0 PELAKSANAAN

- 6.1 Pelaksanaan program dijalankan melalui kaedah Kerjasama Pintar di antara Universiti dan pihak Industri dan pemasangan melibatkan bumbung bangunan, bumbung laluan pejalan kaki, bumbung parkir kenderaan dan lain-lain kawasan yang bersesuaian di sekitar kampus Universiti.
- 6.2 Pemasangan sistem tenaga solar ini hendaklah dilaksanakan tanpa melibatkan sebarang modal/kos (sifar kos pendahuluan dan sifar perbelanjaan modal) kepada Universiti melalui konsep pemilikan dan pembiayaan oleh pihak ketiga (TPOF) yang melibatkan pembiayaan kos pemasangan, penyelenggaraan dan pengoperasian sistem tenaga solar pihak industri merujuk kepada perjanjian SARE.
- 6.3 Segala kos berkaitan perolehan, pemasangan, pengoperasian, perlindungan insurans dan penyelenggaraan sistem tenaga solar di Universiti sepanjang tempoh perjanjian ditanggung sepenuhnya oleh pihak industri.
- 6.4 Pemasangan sistem tenaga solar di Universiti hendaklah mengikut garis panduan yang telah ditetapkan oleh pihak ST dan SEDA (Lampiran 2).
- 6.5 Pihak industri perlu menyumbangkan kepakaran berkaitan melalui latihan industri kepada staf dan pelajar serta sumbangan dana penyelidikan sepanjang tempoh program dijalankan.

- 6.6 Penubuhan tim program sistem tenaga solar di peringkat universiti yang terdiri daripada jabatan yang berkait langsung dengan program ini seperti di Lampiran 1.
- 6.7 Sebarang cadangan dari pihak industri hendaklah berdasarkan kajian awal yang menyeluruh dan mengikut keperluan semasa Universiti. Cadangan-cadangan ini akan dinilai oleh pasukan program sistem tenaga solar yang mana akan membuat penaksiran kesesuaian kepada Universiti.
- 6.8 Status pemilikan sistem tenaga solar di Universiti sepanjang tempoh perjanjian adalah dimiliki oleh pihak industri manakala selepas tamat tempoh kontrak, sistem tersebut diserahkan sepenuhnya kepada Universiti dan dimiliki oleh Universiti. Sebelum tamat tempoh kontrak, Universiti akan membuat penaksiran terhadap fungsi dan kebergunaan sistem PV untuk memastikan sistem beroperasi dalam keadaan baik. Jika sistem PV tidak lagi memenuhi keperluan Universiti, atau mengalami kerosakan pihak industri hendaklah melupuskan/menanggalkan/baikpulih kelengkapan sistem PV daripada bangunan/kemudahan Universiti. Jika sistem PV mengalami kerosakan dan boleh diperbaiki, pihak Industri hendaklah memperbaikinya supaya kefungsiannya dikekalkan dan sesuai dipindahmilik kepada Universiti.
- 6.9 Program ini tidak menjejaskan sebarang kepentingan Universiti terhadap bangunan-bangunan dan kemudahan yang terlibat dengan pemasangan solar PV.
- 6.10 Tenaga yang dijana akan digunakan sepenuhnya oleh pihak Universiti perlulah dengan kadar yang lebih murah berbanding tarif semasa TNB. Komitmen Universiti kepada pihak industri adalah berbentuk tempoh kontrak yang ditetapkan oleh Universiti.

## **7.0 KRITERIA KERJASAMA PINTAR**

- 7.1 Program yang dijalankan di mana Universiti menyumbang keperluan tempat dan Industri menyumbang modal dalam pelaksanaan program sistem PV ini. Perkongsian juga berlaku dari segi kepakaran dan keuntungan.
- 7.2 Kriteria bagi pemilihan pihak industri adalah seperti berikut:
- i. Pihak Industri perlu mempunyai latar belakang kewangan yang kukuh bagi menjamin kemampunan program dalam tempoh kontrak.
  - ii. Pihak Industri yang mempunyai kepentingan kerajaan (GLC) wajar diberikan keutamaan dalam pemilihan syarikat.
  - iii. Pihak Industri dapat menyumbang ke arah dana penyelidikan Universiti.
  - iv. Pihak Industri mampu menyediakan kapasiti minimum sistem solar tidak kurang dari 3.5MW (sistem solar yang boleh menghasilkan 3.5MW pada satu-satu masa yang ideal).
  - v. Pihak Industri mestilah menanggung kos penyelenggaraan dan baikpulih yang berkait secara langsung dan tidak langsung dengan program solar di Universiti sepanjang tempoh perjanjian (contoh tidak langsung-kerosakan struktur bumbung).

- vi. Pihak Industri mesti menggunakan komponen-komponen sistem solar daripada pengeluar yang tersenarai dalam kategori Tier 1 merujuk kepada *Bloomberg New Energy Finance Corporation*.

7.3 Program ini akan ditadbir berdasarkan terma-terma perjanjian SARE yang akan dimeterai antara pihak Universiti dan Industri.

## **8.0 TARIKH KUATKUASA**

Garis panduan ini berkuat kuasa daripada tarikh kelulusan LPU atau sebarang tarikh yang ditetapkan oleh LPU.

## **9.0 PEMAKAIAN**

Polisi ini terpakai untuk semua staf Universiti

<b>Rekod Kelulusan</b>		<b>Kelulusan Kajian Semula</b>
<b>LPU</b>	<b>Bil. 4/2023 – 22 November 2023</b>	
<b>EXCO</b>	<b>Bil. 1/2023 - 7 Mac 2023</b>	
<b>Senat</b>	<b>Bil 5/2023 - 8 Ogos 2023</b>	
<b>JPIU</b>		

**KEAHLIAN TIM PROGRAM SISTEM TENAGA SOLAR**

**a) Pengerusi**

- i. Timbalan Naib Canselor (Penyelidikan dan Inovasi) / Penolong Naib Canselor (Penyelidikan dan Inovasi)

**b) Ahli**

- i. Pengarah Jabatan Pembangunan dan Penyelenggaraan, UPNM
- ii. Bendahari, UPNM
- iii. Pegawai Kewangan (Unit Pengurusan Aset), UPNM
- iv. Pegawai Undang-Undang, UPNM
- v. Pendaftar, UPNM
- vi. Dekan Fakulti Kejuruteraan, UPNM
- vii. *Subject Matter Expert* dalam bidang sistem tenaga solar
- viii. Ahli-ahli lain mengikut keperluan dari semasa ke semasa

**c) Urusetia**

Pegawai Sains, Fakulti Kejuruteraan dan Pegawai Penyelidik, Bahagian Penyelidikan dan Inovasi, UPNM

**d) Kekurangan Mesyuarat**

Minimum dua kali setahun

**e) Terma Rujukan**

- i. Memohon kelulusan daripada Kementerian Kewangan (MOF) dan Unit Kerjasama Awam Swasta (UKAS).
- ii. Menetapkan kriteria kelayakan pihak industri.
- iii. Melakukan penilaian teknikal terhadap spesifikasi projek serta kadar tarif bekalan elektrik solar yang ditawarkan pihak industri.
- iv. Menilai terma-terma dan syarat-syarat tawaran pihak industri.
- v. Meneliti dan memperakukan terma & syarat asas perjanjian kontrak.
- vi. Menyediakan ulasan mengenai tawaran kadar tarif, terma & syarat serta kandungan perjanjian kontrak untuk perakuan pengurusan tertinggi jabatan/agensi dan seterusnya untuk kelulusan pegawai pengawal.
- vii. Menyediakan memorandum persefahaman/memorandum perjanjian (MoU/MoA) melibatkan kerjasama dalam penyelidikan, pembangunan dan latihan UPNM (staf dan pelajar) dalam bidang sistem tenaga solar di antara pihak industri dan UPNM dimeterai.
- viii. Memastikan para penyelidik dapat menjalankan penyelidikan bersama pihak industri.
- ix. Mensasarkan latihan teknikal kepada kakitangan teknikal universiti dan penyelidik dapat dijalankan dengan kerjasama pihak industri.
- x. Memastikan pelajar-pelajar UPNM dapat menjalankan latihan industri di UPNM untuk sistem tenaga solar yang dipasangkan.
- xi. Membincangkan perkara-perkara berbangkit di sepanjang tempoh kontrak.