



[Research](#)

Panel Penyejuk Pasif berasaskan PET Kitar Semula, inovasi UMPSA sokong bangunan lestari

9 June 2026

GAMBANG, 4 Jun 2026 – Keprihatinan terhadap peningkatan sisa plastik dan keperluan mengurangkan penggunaan tenaga dalam sektor pembinaan mendorong sekumpulan penyelidik Universiti Malaysia Pahang Al-Sultan Abdullah (UMPSA) membangunkan inovasi panel penyejuk pasif berasaskan bahan kitar semula yang berpotensi merevolusikan industri bangunan hijau negara.

Diketuai pensyarah dari Fakulti Teknologi Kejuruteraan Awam (FTKA), Ts. Dr. Nur Farhayu Ariffin, penyelidikan bertajuk '*Development of Energy-Independent Cooling Panel Using Recycled PET Flakes for Sustainable Buildings*' ini memberi fokus kepada pembangunan panel penyejuk pasif menggunakan serpihan plastik PET (*Polyethylene Terephthalate*) daripada botol terpakai yang digabungkan dengan bahan penyimpanan haba atau *Phase Change Material (PCM)*.

ITRexceed 16 years of innovation

5-6-7th FLOOR

DEVELOPMENT OF ENERGY-INDEPENDENT COOLING PANEL USING RECYCLED PET FLAKES FOR SUSTAINABLE BUILDINGS

"Turning Plastic Waste Into Energy-Saving Building Solutions"

PRODUCT

PRODUCT FEATURES

- The developed cooling panel is a three-layer composite system consisting of outer glass, middle PET flake, and inner glass layer.
- The panel reduces heat transfer and saves heat generation through a combination of low thermal conductivity and thermal energy storage.
- The panel is suitable for use in various building applications.
- The panel is made in 2022 and is suitable for various building applications.

BENEFITS

- Environmental Sustainability - Reduces plastic waste and carbon footprint through recycling.
- Energy Efficiency - Saves energy cost and reduces carbon footprint.
- Cost Saving - Reduces long-term energy consumption and operational costs.
- Lightweight System - Reduces structural load capacity for construction and installation.
- Climate Resilience - Provides excellent thermal stability in various climates.

THERMAL LAB & HEAT RETENTION

Graph showing Heat Retention (kWh/m²) vs. Time (Hour) for Recycled PET Flakes and Conventional Panel.

Time (Hour)	Recycled PET Flakes (kWh/m²)	Conventional Panel (kWh/m²)
0	0	0
1	1.5	1.0
2	3.0	2.0
3	4.5	3.0
4	6.0	4.0
5	7.5	5.0
6	9.0	6.0
7	10.5	7.0
8	12.0	8.0
9	13.5	9.0
10	15.0	10.0
11	16.5	11.0
12	18.0	12.0
13	19.5	13.0
14	21.0	14.0
15	22.5	15.0
16	24.0	16.0
17	25.5	17.0
18	27.0	18.0
19	28.5	19.0
20	30.0	20.0
21	31.5	21.0
22	33.0	22.0
23	34.5	23.0
24	36.0	24.0

PUBLICATIONS

- Publication on the development of energy-efficient and sustainable building materials using recycled PET flakes.
- Publication on the development of energy-efficient and sustainable building materials using recycled PET flakes.

CO-INVENTORS

INDUSTRY PARTNER

FASOAL

Menurutnya, panel tersebut direka untuk mengurangkan pemindahan haba ke dalam bangunan tanpa memerlukan penggunaan tenaga elektrik tambahan sekali gus membantu mengurangkan kebergantungan kepada sistem pendingin hawa konvensional.

“Penyelidikan ini bertujuan untuk menghasilkan bahan binaan yang lebih lestari, ringan dan mampu meningkatkan kecekapan tenaga bangunan.

“Dalam masa yang sama, ia turut menyumbang kepada usaha mengurangkan lambakan sisa plastik melalui pendekatan ekonomi kitaran (*circular economy*).

“Kajian yang bermula pada tahun 2024 itu pada asalnya meneliti kebolehlaksanaan penggunaan PET sebagai bahan dalam konkrit sebelum berkembang kepada pembangunan panel penyejuk pasif. Prototaip awal berjaya dihasilkan pada penghujung tahun 2025 untuk tujuan pengujian dan penyertaan dalam pertandingan inovasi,” ujarnya.

Ts. Dr. Nur Farhayu Ariffin berkata, idea penyelidikan tersebut tercetus daripada cabaran global berkaitan peningkatan sisa plastik dan penggunaan tenaga yang tinggi dalam sektor bangunan, khususnya di negara beriklim tropika seperti Malaysia.

“Dengan peningkatan kos tenaga dan bahan api pada masa kini, kami melihat terdapat potensi besar untuk menukarkan sisa plastik kepada bahan binaan bernilai tinggi yang bukan sahaja mesra alam malah dapat meningkatkan prestasi tenaga bangunan melalui konsep *passive cooling*,” katanya.

Inovasi tersebut menggunakan sistem tiga lapisan yang terdiri daripada lapisan luar berasaskan simen serta lapisan tengah yang mengandungi PET flakes dan PCM.

Dalam sistem itu, PET bertindak sebagai bahan penebat haba yang memperlambatkan pemindahan haba manakala PCM berfungsi menyerap dan menyimpan haba sebelum melepaskannya secara beransur-ansur.

Gabungan kedua-dua bahan ini membantu mengekalkan suhu dalaman bangunan pada tahap yang lebih stabil dan selesa.

Penyelidikan berkenaan turut melibatkan dua pelajar doktor falsafah (PhD), iaitu Shahnizan Imran Mohd Nazri dan Mohamad Firdaus Mohamad Borhan bersama ahli *Innovative Construction Material Research Group (iCMRG)* yang terdiri daripada Dr. Sharifah Maszura Syed Mohsin, Profesor Ts. Dr. Khairunisa Muthusamy, Profesor Madya Ir. Dr. Fadzil Mat Yahaya dan Profesor Madya Ir. Ts. Dr. Saffuan Wan Ahmad.

Dalam usaha memperkasa pembangunan teknologi hijau, projek ini turut mendapat sokongan daripada pihak industri melalui kerjasama dengan *Pasofal Engineering Sdn. Bhd.* dan ia berpotensi diperluaskan kepada kerjasama strategik bersama agensi berkaitan teknologi hijau dan industri pembinaan pada masa hadapan.

RETURN ON INVESTMENT (ROI)

PET-BASED COOLING PANEL – LONG TERM SAVINGS, SUSTAINABLE FUTURE

Higher initial cost, but lower energy consumption leads to long-term savings and greater value.

COST SUMMARY (Example for 20 Panels)

CONVENTIONAL PANEL



Initial Cost
RM 1,000

PET COOLING PANEL



Initial Cost
RM 2,000

Assumption: 20 panels for one typical residential unit

ENERGY SAVING ANALYSIS

DESCRIPTION	CONVENTIONAL PANEL	PET COOLING PANEL
Monthly Electricity Cost (Cooling)	RM 150	RM 127.50
Annual Electricity Cost	RM 1,800	RM 1,530
Annual Savings	-	RM 270
Energy Saving	-	15%

COST BREAKDOWN (Per Panel – Prototype Scale)

ITEM	COST (RM)
Material (Glass, Sand, AD, Resin, POM, Sheet)	5.75
Processing (Mixing, Moulding, Curing)	18.00
Labour	18.00
Total Production Cost	~ RM 21 – RM 30

SELLING PRICE RANGE (Depending on scale & POM content)
RM 80 – RM 150 per panel



INVEST TODAY, SAVE TOMORROW

The PET-based cooling panel not only reduces reliance on conventional materials but also provides long-term economic and environmental benefits.

- Lower energy bills
- Sustainable & eco-friendly
- Better comfort for future generations

Mengulas mengenai perancangan seterusnya, Ts. Dr. Nur Farhayu berkata, pasukan penyelidik bercadang memperluas aplikasi panel tersebut kepada sistem dinding dan bumbung bangunan sebenar selain menjalankan pengujian pada skala yang lebih besar.

“Kajian lanjutan juga akan memberi fokus kepada aspek ketahanan jangka panjang, prestasi mekanikal dan integrasi teknologi pintar seperti pemantauan suhu secara masa nyata menggunakan *Internet of Things (IoT)*.”

“Harapan kami agar hasil penyelidikan ini dapat dimanfaatkan oleh industri pembinaan sebagai alternatif bahan binaan hijau yang lebih mampan dan cekap tenaga.”

“Pada masa sama, ia dapat meningkatkan kesedaran masyarakat tentang potensi penggunaan semula sisa plastik dalam menghasilkan produk bernilai tinggi serta menyokong agenda pembangunan lestari negara,” katanya.

Kecemerlangan inovasi tersebut turut diiktiraf apabila berjaya meraih pingat emas di *Creation, Innovation, Technology and Research Exposition (CITREX) 2026* serta Anugerah Khas FTKA Resilient Infrastructure Award, sekali gus membuktikan potensi besar hasil penyelidikan UMPSA dalam menyumbang kepada pembangunan teknologi pembinaan mampan dan mesra alam.

Disediakan Oleh: Naqiah Puaad, Pusat Komunikasi Korporat

• 62 views

[View PDF](#)