

KREARSAINTEKNIK : KELAS EDUKASI ARSITEKTUR HEMAT ENERGI BERBASIS SAINTEKNIK DI SMPN 1 ARGAMAKMUR

Atik Prihatiningrum¹⁾, Panji Anom Ramawangsa²⁾, Makmun Reza Razali³⁾

^{1,2)} Program Studi Arsitektur, Universitas Bengkulu

³⁾ Program Studi Teknik Sipil, Universitas Bengkulu
aprihatiningrum@unib.ac.id

Abstract

The increasing need for energy consumption has resulted in environmental problems that impact increasing CO₂ emissions. This impact also affects climate change due to the accumulation of gases in the earth's atmosphere. This raises the idea of creating an energy-efficient building concept by modifying the outside climate to be comfortable. SMP Negeri 01 Bengkulu Utara uses a compulsory subject curriculum in the form of energy material. The scientific approach is a teaching and learning process that allows students not to depend on teachers but to get information from outside. Activity methods include discussions, lectures, and assistance in designing energy-efficient space compositions based on Google Sketchup software to obtain energy-efficient space composition forms.

Keywords: education, energy saving, scientific.

Abstrak

Peningkatan kebutuhan hidup terhadap konsumsi energi mengakibatkan permasalahan lingkungan yang berdampak pada kenaikan emisi CO₂. Dampak ini juga berpengaruh terhadap fenomena perubahan iklim akibat penumpukan gas-gas pada atmosfer bumi. Hal ini mencuatkan ide dalam membuat konsep bangunan hemat energi dengan cara memodifikasi iklim luar sehingga nyaman. SMP Negeri 01 Bengkulu Utara menggunakan kurikulum mata pelajaran wajib berupa materi energi. Pendekatan saintifik merupakan proses belajar mengajar sehingga siswa tidak bergantung dari guru namun dapat informasi dari luar. Metode kegiatan meliputi diskusi, ceramah, dan pendampingan menyusun gubah ruang yang hemat energi berbasis software Google Sketchup guna mendapatkan bentuk gubah ruang yang hemat energi.

Keywords: edukasi, hemat energi, saintifik.

PENDAHULUAN

Pemanasan global diuraikan sebagai fase jangka panjang dari peningkatan suhu atmosfer yang terjadi di daerah lautan maupun daratan yang berada di bumi (Syahadat & Putra, 2022). Pemanasan global disebabkan adanya aktivitas dari manusia yang menghasilkan pembuangan berupa karbon dioksida (CO₂) dan juga gas lainnya seperti uap air (H₂O), Chloro

Fluoro Carbon (CFC), Nitrous Oxide (N₂O), Metana (CH₄). Ozon (O₃) yang dikenal sebagai efek rumah kaca yang terjadi ke permukaan atmosfer. Kejadian tersebut mengakibatkan tertahannya pantulan panas matahari dari permukaan bumi yang mengakibatkan panas matahari tersebut tertahan sehingga terjadi efek terpantul kembali ke bumi dan mengakibatkan efek rumah kaca dan pemanasan global diakibatkan oleh peningkatan suhu yang

drastis. (Ainurrohmah & Sudarti, 2022). Peningkatan kebutuhan hidup terhadap konsumsi energi mengakibatkan permasalahan lingkungan yang berdampak pada kenaikan emisi CO² (Koesalamwardi et al., 2020).

Dampak ini juga berpengaruh terhadap fenomena perubahan iklim akibat penumpukan gas-gas pada atmosfer bumi (Santoso, 2015). Selain itu akibat penggunaan mesin pengkondisian udara (*Air Conditioning* atau AC) di dalam bangunan untuk menghasilkan suhu yang nyaman bagi penghuni (Budhyowati & Kembuan, 2021). Hal ini mencuatkan ide dalam membuat konsep bangunan hemat energi dengan cara memodifikasi iklim luar sehingga nyaman (Mulia et al., 2018) guna mengurangi dampak kerusakan bumi akibat beberapa faktor-faktor pengakibatnya.

Siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) berada pada usia siswa SMP relative berada antara 13-16 tahun dengan fase pertumbuhan dalam mengenal moral serta menemukan jati diri bagi mereka. Selain itu rasa keingintahuan pada fase tersebut sangat besar terutama dalam mengeksplorasi pada berbagai hal-hal yang sebelumnya jarang mereka ketahui. SMP Negeri 01 Kabupaten Bengkulu Utara merupakan salah satu sekolah favorit menggunakan kurikulum merdeka yang mulai diperkenalkan sebagai pengganti kurikulum 2013. Namun ketertarikan siswa terhadap sains dalam proses belajar masih sangat minim. Seperti pada salah satu mata pelajaran yang wajib dalam kurikulum ini adalah Pendidikan IPA untuk siswa kelas VII, VIII, dan IX. Permasalahan prioritas yang dijumpai dan memerlukan solusi penyelesaian adalah mengenalkan materi energi dan daya listrik melalui rangkaian kegiatan desain bangunan yang hemat energi berkonsep mitigasi

iklim dengan metode belajar yang tidak membosankan bagi siswa sehingga siswa dapat memahami konsep energi dan daya listrik secara relevan.

Berdasarkan permasalahan prioritas yang telah diuraikan, pentingnya khalayak sasaran dapat tanggap mitigasi iklim melalui proses dasar merancang dalam arsitektur dan mendukung kemampuan metakognitif (menghemat pemakaian energi listrik) serta penalaran siswa. Untuk mencapai tujuan tersebut maka terdapat alternatif pemecahan masalah diantaranya pertama, memberikan materi pembelajaran sains, teknologi, *engineering*, dan matematika pada mata pelajaran Pendidikan IPA yang berkaitan dengan desain hemat energi. Kedua, melakukan observasi penggunaan energi listrik pada satu ruang/ bangunan. Ketiga, pengenalan dasar merancang desain hemat energi menggunakan *software* arsitektur yang relevan. Keempat, melakukan pendampingan dalam proses membuat model ruang hemat energi dan merangkai instalasi listrik sesuai data dan kondisi bangunan yang hemat energi dan tanggap kondisi iklim.

Dari keempat alternatif pemecahan masalah yang telah diuraikan, maka tim pengabdian kepada masyarakat mengusulkan pemecahan masalah yang ada dengan melakukan kegiatan edukasi guna melihat kondisi bangunan yang hemat energi dan tanggap kondisi iklim secara nyata sehingga anak-anak dapat terdorong literasi pemahaman desain bangunan yang hemat energi melalui metode yang menyenangkan (Imantari et al., 2020).

Mata pelajaran IPA terdiri dari pengetahuan faktual dan konseptual mengenai energi dan daya listrik. Proses pembelajaran selama ini berada di kelas dengan metode ceramah sehingga rasa

ketertarikan pada pengetahuan energi dan daya listrik hanya sebatas apa yang diajarkan dan cenderung sedikit umpan balik dari pemahaman yang diperoleh oleh siswa. Isu konsumsi energi dalam bangunan dalam satu dekade ini meningkat dan semakin memburuk di negara-negara berkembang di Asia Tenggara termasuk Indonesia disebabkan bangunan-bangunan yang dirancang dengan konsep pencahayaan aktif yang berpotensi meningkatkan perubahan. Berdasarkan kondisi ini maka melalui ranah arsitektur dapat menghubungkan antara sekolah, dunia kerja, dan isu dunia global. Dalam mengolah pola berpikir kritis siswa dalam menyikapi kondisi fenomena yang terjadi khususnya bangunan hemat energi berbasis saintifik tanggap mitigasi iklim. Pendekatan saintifik merupakan proses pembelajaran siswa meliputi bertanya, mencoba, mengamati, meongkomunikasi, dan menalar (Aprianto et al., 2018). Pendekatan ini dirancang guna peserta didik dapat aktif dalam proses belajar mengajar sehingga siswa tidak bergantung dari guru namun dapat informasi dari luar yaitu dari tim pengabdian (Farida, 2022).

Edukasi mengenai desain bangunan hemat energi berbasis saintifik tanggap mitigasi iklim bagi peserta didik siswa SMP akan mengkolaborasi pembelajaran Pendidikan IPA mengenai energi dan daya listrik dengan merancang ruang melalui metode pembelajaran *project based learning*. Siswa akan bereksplorasi secara langsung melalui kegiatan merancang desain hemat energi pada sebuah ruang sehingga diharapkan siswa SMP menjadi sub bab pembelajaran menarik tentang energi, daya listrik, desain hemat energi, dan mitigasi iklim.

METODE

Metode yang digunakan pada kegiatan pengabdian ini yaitu melakukan pendampingan pada kelompok siswa dengan fokus pendekatan saintifik. Saintifik merupakan konsep dasar menguatkan, mewedahi, menginspirasi (Rahmawati, 2022) untuk melatari metode pembelajaran yang diterapkan berdasarkan teori tertentu (Neliwati et al., 2023).

Beberapa kegiatan yang dilakukan tim pengabdian yaitu menyusun proses kegiatan yang akan dilaksanakan, pendampingan khalayak sasaran, dan merealisasikan capaian yang akan dituju dari kegiatan yang dilaksanakan.

Tabel 1. Metode pelaksanaan

Tahap Kegiatan	Uraian Kegiatan	Metode
Perencanaan kegiatan	Mengidentifikasi permasalahan pada metode pembelajaran	Diskusi
	Menyusun kerangka kegiatan bersama khalayak sasaran dan tim pengabdian	
Pelaksanaan kegiatan	Melakukan pengenalan tim pengabdian kepada peserta Mengenalkan software <i>google Sketchup</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Ceramah • Pemaparan teori • Diskusi dengan peserta
	Peserta mulai membuat model sederhana desain hemat energi dan rangkaian listrik di dalamnya.	Pendampingan
	Peserta mempresentasikan hasil model yang dibuat.	
Evaluasi kegiatan	Mengevaluasi proses kegiatan.	memilih karya menarik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan dilakukan di SMP Negeri 1 Kabupaten Bengkulu Utara dengan siswa kelas VIII sebagai sasaran khalayak. Kegiatan dilakukan dengan mempersiapkan koordinasi

Bersama kepala sekolah dan wali murid untuk mendapatkan kesepakatan jumlah siswa. Tahap selanjutnya yaitu menyusun konsep permainan dengan membuat maket dengan tujuan untuk merangsang ide pada siswa dalam merancang desain rumah tinggal. Metode saintifik dengan merancang ruang melalui metode pembelajaran *project based learning*. Siswa akan bereksplorasi secara langsung melalui kegiatan merancang desain hemat energi pada sebuah ruang sehingga diharapkan siswa SMP menjadi tertarik belajar tentang energi, daya listrik, desain hemat energi, dan mitigasi iklim.

Kegiatan pengabdian dilaksanakan pada tanggal 05 Oktober 2023 dengan jumlah peserta 29 orang. Kegiatan ini terbagi menjadi lima sesi, sesi pertama melakukan kegiatan *pre-test* dengan mengerjakan soal untuk mengetahui pemahaman siswa terkait desain hemat energi dan pemahaman mengenai energi dan daya listrik sebelum diberikan materi dan mempraktekkan rancangan ruang. Sesi kedua berupa pemberian materi tentang energi dan mitigasi pemanasan global, strategi mitigasi dan adaptasi pemanasan global serta *software* melalui penghematan energi pada bangunan selama 45 menit seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Pemberian edukasi berupa materi desain hemat energi

Sesi ketiga dibuat dengan cara membentuk 4 kelompok yang berisi 7-8 orang tiap kelompok. Kelompok diberikan waktu sebanyak 60 menit dalam merancang bukaan ruang dan pencahayaan buatan dengan pemahaman tentang materi yang telah disampaikan pada sesi pertama seperti pada gambar 2.

Pada sesi keempat, hasil karya rancangan 3D dan bentuk ruang yang dihasilkan para siswa akan dipresentasikan oleh masing-masing kelompok seperti pada gambar 2. Penilaian tim pengabdian yaitu apabila kelompok siswa mampu menjelaskan karya desain mereka dengan konsep pencahayaan alami dan buatan secara spesifik. Kelompok terpilih yang memiliki ide konsep bentuk yang menarik, akan mendapatkan penghargaan (*reward*) yang terlihat pada gambar 3.



Gambar 2. Edukasi berupa merancang ruang hemat energi berdasarkan aspek pencahayaan alami dan buatan



Gambar 3. Siswa mempresentasikan maket ruang beserta pencahayaan buatan yang dirancang

Sesi kelima berupa pengisian *post-test* untuk mengetahui pemahaman siswa terkait desain hemat energi dan pemahaman mengenai energi dan daya listrik setelah diberikan materi dan mempraktekkan rancangan ruang.

Kriteria indikator capaian pada kegiatan ini yaitu rangkaian kegiatan yang dapat tercapai dengan baik, kesungguhan peserta siswa dalam mengikuti materi dari tim pengabdian, dan keingintahuan siswa dalam mengikuti proses kegiatan yang dimulai dari awal hingga akhir.

Metode saintifik sebagai upaya memahami materi energi dan daya listrik melalui merancang dalam arsitektur. Metode saintifik ini digunakan untuk memudahkan siswa memahami energi dan daya listrik. Permainan peran menjadi seorang arsitek memberikan simulasi peran yang dilakukan secara nyata dalam merancang sebuah desain dengan harapan menemukan jati diri bagi siswa. Selain itu rasa keingintahuan pada fase tersebut sangat besar terutama dalam mengeksplorasi pada berbagai hal-hal yang sebelumnya jarang mereka ketahui.

Metode evaluasi hasil karya kegiatan model rancang maket oleh para kelompok siswa dilakukan dengan

batasan kriteria, yaitu : (a) konsep desain bentuk jendela dan pintu, (b) tata letak jendela dan pintu, (c) ukuran dimensi jendela dan pintu. Adapun hasil rancangan maket ruang desain hemat energi karya siswa seperti pada gambar 4.



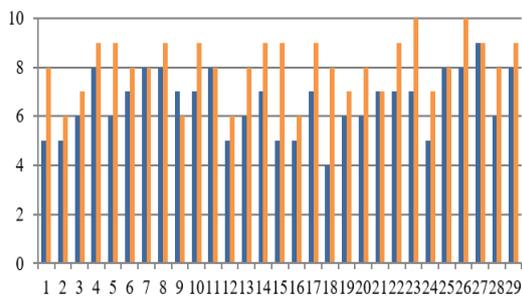
Gambar 4. Hasil rancangan maket ruang desain hemat energi

Pemahaman antar kelompok dievaluasi berdasarkan karya yang telah dipresentasikan dan diperoleh *reward* bagi karya yang sesuai dengan kriteria strategi penghematan energi. Selain itu, pemahaman individu dilakukan evaluasi pemahaman melalui *post-test* dengan membuat grafik perbandingan capaian hasil pemahaman individu. Hasil yang di dapat dari 29 siswa pada nilai rata-rata *pre-test* yaitu 6,58 serta pada hasil rata-rata *post-test* yaitu 8,06. Dari hasil ini disimpulkan bahwa para siswa mengalami peningkatan skor sebesar 1,48 seperti pada tabel 2 dan gambar 5.

Tabel 2. Skor pre-test dan post-test

Siswa	Skor Pre-Test	Skor Post-Test
1	5	8
2	5	6
3	6	7
4	8	9
5	6	9
6	7	8
7	8	8
8	8	9
9	7	6

Siswa	Skor Pre-Test	Skor Post-Test
10	7	9
11	8	8
12	5	6
13	6	8
14	7	9
15	5	9
16	5	6
17	7	9
18	4	8
19	6	7
20	6	8
21	7	7
22	7	9
23	7	10
24	5	7
25	8	8
26	8	10
27	9	9
28	6	8
29	8	9
Rata-Rata	6,58	8,06



Gambar 5. Hasil skor evaluasi pre-test dan post-test

SIMPULAN

Edukasi desain hemat energi berbasis saintifik tanggap mitigasi iklim kepada siswa SMPN 1 Argamakmur dilaksanakan melalui lima sesi. Siswa-siswi SMP Negeri 1 Kabupaten Bengkulu Utara sebagai peserta kegiatan telah mendapatkan materi edukasi desain hemat energi serta energi dan daya listrik telah mengetahui fungsi dan manfaat *software* serta maket

pada proses belajar merancang ruang hemat energi sehingga media pembelajaran yang tidak monoton.

Pemanfaatan media yang tepat dalam proses belajar mengajar dapat mendukung pendidik dalam memberi materi pelajaran dengan cara baik dan sesuai dengan capaian pembelajaran. Selain itu perlu pendampingan dalam mengenalkan metode pembelajaran saintifik kepada siswa agar lebih mudah dipahami dan siswa dapat dikenalkan pada teknologi informasi yang bermanfaat bagi pendidikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pengabdian kepada masyarakat (PKM) mengucapkan rasa terima kasih kepada pemberi dana kegiatan yaitu Fakultas Teknik Universitas Bengkulu sehingga kegiatan ini dapat terlaksana. Selain itu ucapan terima kasih kepada seluruh civitas akademika SMPN 1 Kabupaten Bengkulu Utara yang memberi dukungan dan Kerjasama yang baik sehingga kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Ainurrohmah, S., & Sudarti, S. (2022). Analisis Perubahan Iklim dan Global Warming yang Terjadi sebagai Fase Kritis. *Jurnal Pendidikan Fisika Dsn Terapan (PHI)*, 8(1), 1–10.

Aprianto, M. A., Rosmayadi, R., & Prihatiningtyas, N. C. (2018). Model Problem Based Learning dengan Pendekatan Saintifik Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *Journal of Educational Review and Research*, 1(2), 112–120.

- <https://doi.org/10.26737/jerr.v1i2.1678>
- Budhyowati, N. M. Y., & Kembuan, D. R. E. (2021). Desain Selubung Bangunan Untuk Bangunan Hemat Energi. *Jurnal Teknik Sipil Terapan*, 3(2), 57–67. <https://doi.org/10.47600/jtst.v3i2.292>
- Farida, L. (2022). Peningkatan Hasil Belajar Matematika Materi Bentuk Aljabar Kelas VII-B MTsN 5 Jombang Menggunakan Pendekatan Saintifik. *Jurnal P4I*, 2(4), 406–413.
- Imantari, K., Nurdiana, E., & Kurniawati, M. U. (2020). Pelatihan Software Skecthup Kepada Siswa Jurusan Teknik Gambar Bangunan SMKN 2 Surakarta Sebagai Upaya Peningkatan Kompetensi. *Jurnal Khazanah Pengabdian*, 2(1), 45–54.
- Koesalamwardi, A., Eldrian, A., Lie, I., & Tjahyadi, W. (2020). Kelayakan Finansial Near Zero Energy Building dengan Peraturan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral No. 49 Tahun 2018 Mengenai Insentif Energi Terbarukan. *Jurnal Infrastruktur*, 6(1), 69–75. <https://doi.org/10.35814/infrastruktur.v6i1.1421>
- Mulia, Y., Karyono, T. H., & Arif, K. A. (2018). Relasi Kenyamanan Termal dan Konsumsi Energi Listrik Ward di Wilayah Tropis Lembap. *AGORA Jurnal Penelitian Dan Karya Ilmiah Arsitektur Usakti*, 16(2), 92–103. <https://doi.org/10.25105/agora.v16i02.3233>
- Neliwati, N., Safitri, D., Ramadhan, M. R., & Aqilla, N. P. (2023). Pelaksanaan Pembelajaran PAI pada Kurikulum 2013 melalui Pendekatan Saintifik Learning. *JIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(3), 1684–1688. <https://doi.org/10.54371/jiip.v6i3.1433>
- Rahmawati, M. (2022). Implementasi Model Pembelajaran Discovery Learning Dengan Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Siswa Pada Ptm Terbatas. *TEACHER: Jurnal Inovasi Karya Ilmiah Guru*, 2(2), 107–119.
- Santoso, W. Y. (2015). Kebijakan Nasional Indonesia dalam Adaptasi dan Mitigasi Perubahan Iklim. *Hasanuddin Law Review*, 1(3), 371–390. <https://doi.org/10.20956/halrev.v1n3.116>
- Syahadat, R. M., & Putra, R. I. S. (2022). Pemanasan Global dan Kerusakan Lingkungan: Apakah Masih Menjadi Isu Penting di Indonesia? *Jurnal Envirotek*, 14(1), 43–50.