

REKAYASA KOMPONEN INTERIOR SEBAGAI IMPLEMENTASI PENINGKATAN KENYAMANAN KELAS TK WIDYAPUTRA JATEN KARANGANYAR

Chundakus Habsya¹, Kuncoro Diharjo², Aryanti Nurhidayati³, Rima Sri Agustin³, M Aziz Proklamalatu³

^{1,3}Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan FKIP UNS; ²Program Studi Teknik Mesin FT UNS
Email: habsya@staff.uns.ac.id)

ABSTRACT

This Community partnership aims to increase the comfortable temperature of the Widya Putra of pre-primary school at the UNS Jaten Housing Complex, Karanganyar. The building mass consists of two building blocks: the L-shaped building and the rectangular-shaped building. The room facilities consist of the headmaster's room, the teacher; large and small classes; play indoor, out door and front yard. Large and small classrooms have galvalume roofs, no ceilings and no ventilation holes in the roof space so that the conduction of hot air goes down which results in uncomfortable air temperatures, which are between 30.12 – 32.92°C. This activity is carried out by making ventilation holes in the roof space so that air circulation occurs in and out of the roof space, and installing a ceiling that functions to withstand heat conduction from the roof to the classroom. This partnership resulted in the room temperature dropping to 28.78 – 30.49°C, but still higher than the comfortable warm standard of 25.8 – 27.1°C.

Keywords: pre-primary school, temperature, comfortable,

ABSTRAK

Kemitraan Masyarakat ini bertujuan meningkatkan kenyamanan suhu ruang kelas TK Widya Putra Kompleks Perumahan UNS Jaten, Karanganyar. Massa bangunan terdiri dari dua blok bangunan, yaitu bangunan bentuk L dan bangunan bentuk segi empat. Fasilitas ruangnya terdiri dari ruang Kepala TK, Guru; kelas besar dan kecil; bermain indoor, out door dan halaman depan. Ruang kelas besar dan kecil beratap galvalume, tidak berplafond dan tidak ada lubang ventilasi ruang atap sehingga konduksi udara panas galvalume turun ke bawah yang mengakibatkan suhu udara tidak nyaman yaitu antara 30,12 – 32,92°C. Kegiatan ini dilakukan dengan membuat lubang ventilasi ruang atap sehingga terjadi sirkulasi udara keluar-masuk ruang atap, dan memasang plafond yang berfungsi menahan konduksi panas atap ke ruang kelas. Kemitraan ini menghasilkan suhu ruang turun menjadi 28,78 – 30,49°C, akan tetapi masih lebih tinggi dari standar hangat nyaman 25,8 – 27,1°C

Kata kunci: taman kanak-kanak, temperatur, kenyamanan

PENDAHULUAN

Mitra kegiatan PKM ini adalah TK Widya Putra yang berada di Jalan Pembangunan IV nomor 82 Kompleks Perumahan UNS Jaten Karanganyar. Jarak antara mitra dengan kampus UNS Ketingan 7,6 km, sedangkan dengan Kampus 5 UNS Pabelan 17,9 km (Peta Lokasi, **Kesalahan! Sumber referensi tidak ditemukan.**). Tapak bangunan TK Widya Putra terdiri dari bangunan dengan bentuk L, bangunan dengan bentuk segi empat dan ruang terbuka didepan bangunan. Fasilitas ruangnya

terdiri dari ruang guru dan kepala sekolah, ruang kelas besar, ruang kelas kecil, ruang bermain indoor berdinding, ruang bermain indoor beratap dan ruang bermain terbuka (Tabel 1).

Prasarana penting kegiatan belajar mengajar siswa TK ini adalah ruang kelas. Ruang kelas mempunyai peran penting terhadap proses pembelajaran siswa. Komponen ruang kelas yang menunjang efektifitas belajar, mempengaruhi psikologis dan menciptakan lingkungan belajar yang optimal. Komponen tersebut antara lain : pemilihan pola-warna

lantai, dinding, dan plafond; pemilihan bentuk, dimensi dan warna perabot; pencahayaan, penghawaan dan kelembaban udara yang nyaman. Lingkungan yang dirancang dengan baik, kenyamanan optimal bukan hanya memberi kemudahan belajar tetapi juga dapat mengurangi masalah-masalah perilaku yang negatif (Sriti 2004).

Kenyamanan ruang kelas dapat meminimalisir kebosanan kegiatan belajar mengajar. Ruang kelas yang nyaman merupakan salah satu aspek yang dapat mendukung terciptanya suasana belajar mengajar yang kondusif.

Suasana yang kondusif membuat siswa fokus dan berkonsentrasi pada proses belajar mengajar. Faktor suasana ruang kelas yang kondusif antara lain pencahayaan alami ruang kelas yang cukup yang diperoleh dari luas ventilasi dinding minimal 10% dari luas lantai (*Gambar 1*), atau kalau diukur dengan lux meter minimal sebesar 250 lux (Annisa and Sari 2015), sedangkan suhu udara yang nyaman sebesar 22,8 – 27,1°C (SNI 03-6572-2001 2001), kelembaban udara antara 40 – 70°C.

Tabel 1. Prasarana Ruang TK Widya Putra

	Ruang	Panjang lebar (m)	Luas (m ²)	Keterangan
o				
1.	Guru & Kepala TK	3.00 x 4.00	12,00	
2.	Kelas besar	6.00 x 8.00	48,00	
3.	Kelas kecil	6.00 x 5.00	30,00	
4.	Bermain indoor	6.00 x 4.00	24,00	
5.	Bermain outdoor	6.00 x 500	30,00	Beratap
6.	Bermain outdoor	7,50 x 6.00	13,50	Terbuka
	JUMLAH		157.50	

Suhu udara di dalam kelas dipengaruhi oleh udara di luar bangunan. Suhu udara kota Surakarta dan sekitarnya pada musim kemarau 30 – 33°C, sedangkan pada musim penghujan antara 29 – 31°C. Sedangkan suhu nyaman interior ruang untuk proses belajar mengajar antara 22,8 – 27,1°C (SNI 03-6572-2001 2001). Suhu ruang kelas kecil dan ruang kelas besar TK Widya Putra pada waktu kelas pagi hari, ± 09.00 sebesar 29,6 – 31,0°C; siang hari 32,7 – 33,0°C sedangkan sore hari 31,4 – 30,5°C oleh karena atapnya menggunakan galvalume yang nilai konduksi besar, tidak berplafond, tidak ada lubang ventilasi atap

sehingga suhu panas dari atas langsung dirasakan siswa maupun ibu-ibu guru TK.

Uraian diatas menunjukkan adanya beberapa permasalahan di TK Widya Putra. Diskusi tim kemitraan masyarakat dengan Kepala dan Guru TK menemukan beberapa permasalahan. Permasalahan kelas yang dominan yaitu tentang kenyamanan ruang kelas yang disebabkan suhu udara ruang kelas lebih dari 28°C dan warna dinding kelas antara satu bidang dengan bidang lainnya berbeda-beda serta adanya bekas perbaikan yang berwarna abu-abu semen (*Gambar 2*).

Tabel 2. Batas Kenyamanan Termal (SNI 03-6572-2001)

No	Kondisi	Temperatur efektif
1.	Sejuk nyaman	20,5 – 22,8°C
2.	Ambang batas	24,0°C
3.	Nyaman optimal	22,8 – 25,8°C
4.	Ambang batas	28,0°C
5.	Hangat nyaman	25,8 – 27,1°C
6.	Ambang batas	31,0°C
	Kelembaban udara	40 – 70 %



Intensitas pecahayaan alami siang Ruang Kelas TK Widya Putra cukup memadai

Intensitas pecahayaan alami siang diperoleh Dari bukaan ventilasi jendela dinding ruang kelas TK Widya Putra

Gambar 1. Pencahayaan alami siang hari ruang kelas



Ruang kelas tidak berplafond. Panas a tap galalum turun ke bawah

Warna dinding, ada yang kuning, putih, abu-abu semen

Gambar 2. Ruang atap dan warna kelas TK Widya Putra

METODE

Metode pelaksanaan kegiatan PKM terdiri dari 1) Persiapan, 2) Pelaksanaan dan 3) Evaluasi pelaksanaan. Kegiatan persiapan meliputi persiapan sebelum mengajukan proposal maupun persiapan setelah proposakl lolos seleksi. Kegiatan pelaksanaan meliputi pemilihan jenis dan mutu bahan, warna plafond, belanja material dan pemasangan plafond. Evaluasi dilakukan diakhir kegiatan yang menyangkut mutu hasil pemasangan plafond dan kesesuaian warna rencana dengan pelaksanaan dan yang utama adalah evaluasi pengukuran suhu udara di dalam kelas sebelum dipasang plafond dan sesudah dipasang plafond.

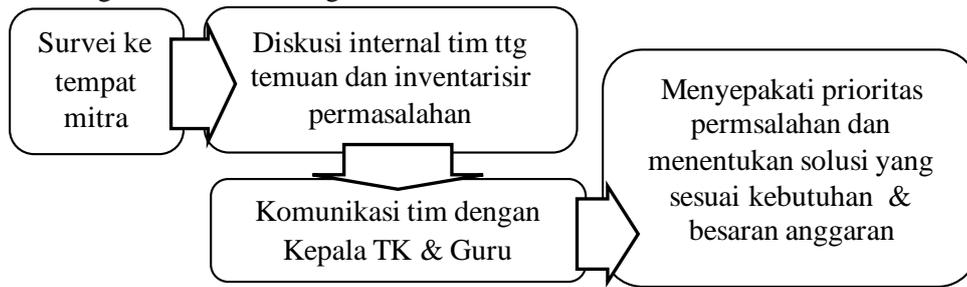
Persiapan

Kegiatan Persiapan meliputi

1. Menjajagi dan menjalin hubungan dengan Pengurus Yayasan, Kepala dan Ibu-ibu Guru TK Widya Putra. Hasil pertemuan dengan Pengurus Yayasan, Kepala dan Ibu-Ibu Guru TK tersebut menghasilkan kesepakatan untuk pertemuan berikutnya.
2. Pertemuan kedua dengan Mitra menghasilkan identifikasi permasalahan dan kebutuhan untuk meningkatkan kenyamanan kelas dan kebutuhan ruang bermain beratap.
3. Identifikasi permasalahan hasil pertemuan dengan mitra menjadi bahan diskusi internal tim pelaksana PKM. Hasil diskusi tim PKM menghasilkan urutann prioritas program sebagai solusi untuk menyelesaikan permasalahan yang ada.
4. Pertemuan yang ketiga dengan Mitra menghasilkan kesepakatan urutan prioritas solusi untuk menyelesaikan permasalahan Mitra.

Kegiatan menjalin hubungan dengan Mitra, membahas permasalahan Mitra, menemukan

prioritas solusi untuk menyelesaikan permasalahan digambarkan sebagaimana Gambar 3 berikut.

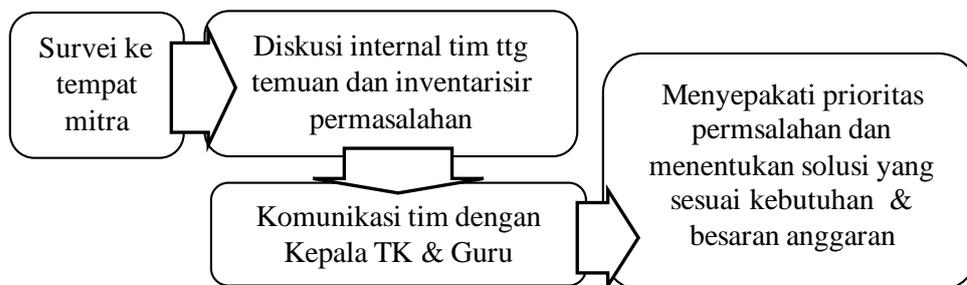


Gambar 3. Prioritas Permasalahan

Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan PKM diawali dengan koordinasi antara tim Pengabdian dengan Kepala TK Widya Putra. Beberapa hal yang dibicarakan antara lain: Waktu pelaksanaan pekerjaan PKM; tempat menyimpan baja ringan, pvc plafong, gypsum dll; pelaksanaan pekerjaan membuat lubang gunung; memasang plafond dan finishing balok beton ekspose di ruang kelas besar; finishing plafond ruang kelas kecil dan besar.

Pengawasan pelaksanaan pekerjaan dilakukan oleh pembantu pelaksana kegiatan PKM dan Mitra. Selain melakukan pengawasan, pembantu pelaksana kegiatan PKM juga mengukur suhu ruang kelas besar dan kecil baik sebelum maupun sesudah pekerjaan membuat ventilasi gunung maupun pekerjaan plafong. Pengukuran suhu dilakukan pada pagi hari (± 09.00), siang hari (± 12.00) dan sore hari (± 15.30), selama lima hari.



Gambar 4. Prioritas Permasalahan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pelaksanaan kegiatan Program Kemitraan kepada masyarakat (PKM) di TK Widya Putra Jaten Karanganyar yaitu:

- Adanya lubang ventilasi digunungsn atap bagian tengah maupun bagian luar yang berhubungan dengan ruang luar sehingga udara panas atap tidak terjebak didalam ruang atap dan suhu udara atap relative sama dengan suhu udara luar (Gambar 5).

- Plafond galvalume PVC merupakan komponen yang menghambat konduksi panas ruang atap galvalume ke ruang kelas besar dan ke ruang kelas kecil (Gambar 6)
- Balok beton yang melintang di atas ruang kelas besar tidak rata lurus dan rapi difinishing dengan melapisi gypsum sehingga rata rapi (Gambar 7).



Gambar 4. Ventilasi ruang atap bangunan

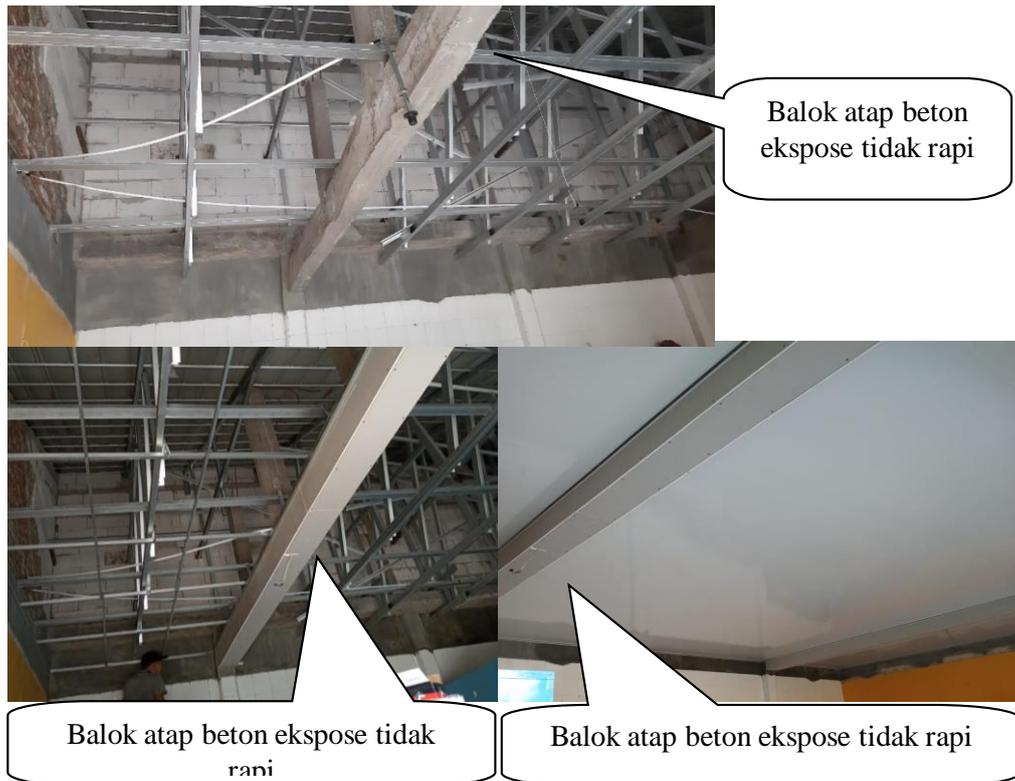


Gambar 5. Ruang kelas pra dan pasca plafond

Kondisi termal bangunan dipengaruhi kondisi iklim dan ditentukan oleh kinerja termal komponen bangunan. Kondisi termal tersebut disebabkan oleh perpindahan aliran panas antara lingkungan dan bangunannya. Perpindahan panas antara lingkungan dan bangunannya dipengaruhi oleh modifikasi material selubung bangunan yang akan menentukan temperatur dalam bangunan.

Pertukaran panas antara bangunan dan lingkungannya dapat berlangsung dan terjadi melalui proses perpindahan panas secara konduksi, konveksi dan radiasi (Givoni, 1998). Proses perpindahan panas secara konduksi adalah proses perpindahan panas dari molekul panas ke molekul dingin melalui zat padat.

Kecepatan perpindahan panas secara konduksi bergantung pada nilai konduktifitas material serta ketebalan elemen selubung bangunan. Sedangkan **konveksi** adalah proses perpindahan panas gas dan air yang disebabkan oleh perbedaan temperatur dan pergerakan udara secara paksa. Radiasi adalah perpindahan panas yang merambat langsung tanpa melalui medium perantara. Misalnya panas matahari yang kita rasakan sehari-hari. Panas matahari yang terpancar sampai ke bumi tanpa zat perantara. Beberapa strategi pengendalian suhu lingkungan (Vaughin 1993) antara lain :

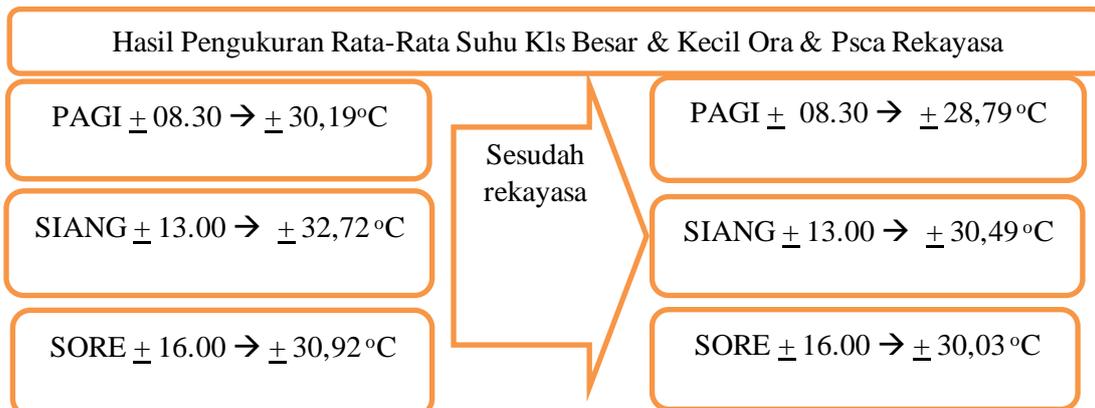


Gambar 6. Balok beton ekspose ruang kelas besar

1. Insulasi Termal

Prinsip dasar untuk mendapatkan suhu yang ideal di dalam bangunan yakni dengan pembatasan pergerakan panas atau insulasi termal dari atau ke dalam bangunan. Daerah dengan iklim dingin, insulasi termal digunakan agar panas tidak menembus keluar bangunan. Sedangkan di daerah dengan iklim panas, insulasi termal digunakan sebaliknya yakni

panas di luar bangunan agar tidak masuk ke dalam bangunan (Annisa and Sari 2015). Plafond ruang kelas akan menghambat konduksi udara panas ruang atap (dibawah atap galvalume – diatas plafond) turun kebawah sehingga suhu ruang kelas lebih rendah dari pada suhu ruang atap.

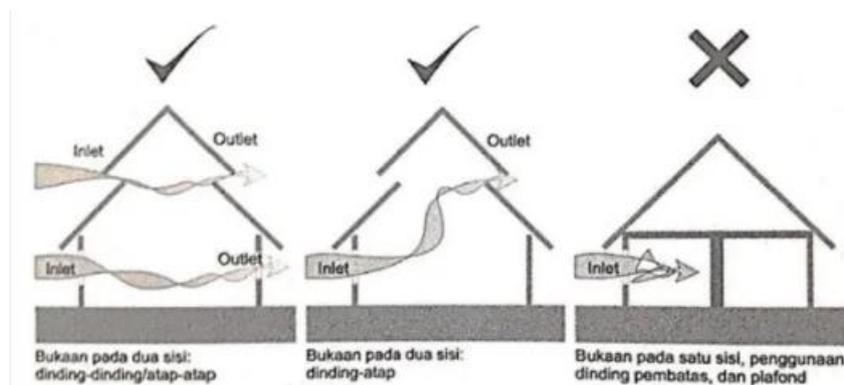


Gambar 7. Rata-rata suhu udara kelas pra & Pasca plafond

2. Pergerakan Udara

Pergerakan udara merupakan prinsip dasar atau acuan dasar perpindahan panas dalam bangunan. Karena sebagian besar panas berpindah dengan cara konveksi dan induksi maka udara yang berpindah akan selalu mengikuti prinsip pergerakan panas dari ruang panas ke ruang dingin, atau udara dingin akan bergerak dari bagian bawah ke bagian atas yang lebih panas.

Lubang ventilasi digunungon atap membuat sirkulasi udara panas antara ruang dalam atap dengan udara luar lancar sehingga udara panas tidak terjebak di dalam ruang atap. Sirkulasi udara yang lancar mengakibatkan suhu udara atap relative sama dengan udara luar sehingga suhu yang mengkonduksi ke dalamm ruang kelas lebih rendah dari panas udara panas yang terjebak di dalam ruang atap akibat nilai konduktivitas termal galvalume yang tinggi.



Gambar 8. Ventilasi atap akan memengaruhi suhu ruang atap



lubang ventilasi untuk sirkulasi udara sehingga secara alami udara panas atap akan keluar dan udara lebih dingin akan masuk

Gambar 9. Ventilasi ruang atap bangunan

3. Pendinginan

Pendinginan bangunan dapat menggunakan sistem penghawaan alami maupun sistem penghawaan buatan. Memaksimalkan penggunaan penghawaan alami dapat

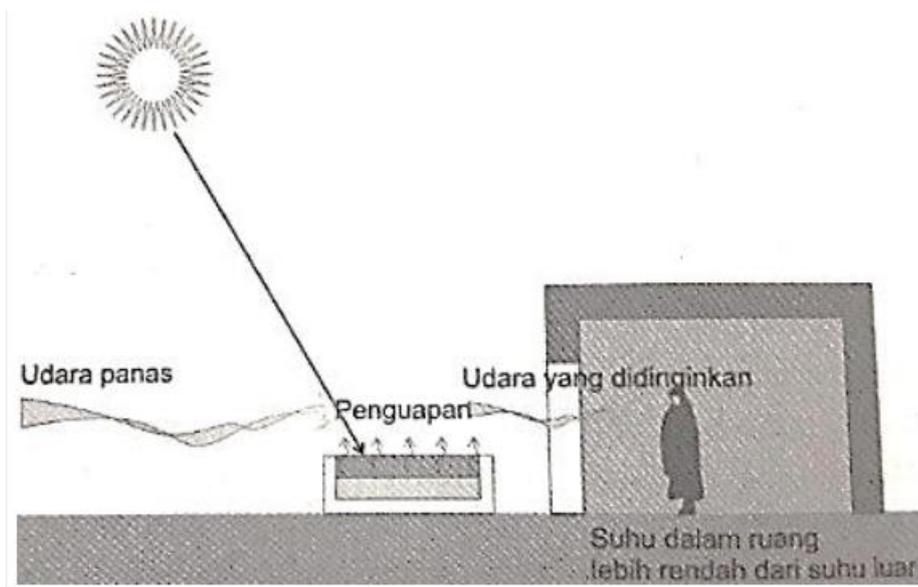
menggunakan potensi lingkungan. Potensi lingkungan yang digabungkan dengan elemen arsitektur yang baik yang akan menciptakan kinerja termal lingkungan yang baik (Sriti 2004).

Potensi lingkungan di TK Widya Puitra antara lain ruang bermain terbuka yang beratap didepan kelas kecil berpengaruh positif kepada suhu ruang kelas kecil dari pada ruang kelas besar yang didepannya ruang bermain terbuka tanpa atap dan berlantai keramik. Pengaruh positif ruang terbuka beratap didepan kelas kecil adalah suhu ruang lebih rendah dari pada ruang kelas besar yang didepannya ruang

terbuka tidak beratap berlantai keramik. Suhu udara ruang kelas kecil pagi hari (09.00) sebesar 28,82°C sedangkan ruang kelas besar 29,08°C sebagaimana table berikut:

Tabel 3. Suhu pra & pasca plafond dan lubang ventilasi atap

No	Ruang	Suhu pra-plafond & lubang ventilasi atap (°C)			Suhu pasca plafond & lubang ventilasi atap (°C)		
		Pagi ± 09.00	Siang ± 13.00	Sore ± 16.00	Pagi ± 09.00	Siang ± 13.00	Sore ± 16.00
1	Kelas besar	30,26	32,92	31,32	29,08	30,58	30,20
2	Kelas kecil	30,12	32,52	30,52	28,82	30,40	29,86
	Rata-rata	30,19	32,72	30,92	28,79	30,49	30,03



Gambar 10. Lingkungan didepan kelas mempengaruhi suhu interior kelas

SIMPULAN

Kesimpulan hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan Program Kemitraan kepada Masyarakat (PKM) UNS tahun 2021 ini antara lain:

Suhu udara kelas besar pasca plafond dan ventilasi atap pada pagi hari turun + 1,18°C, siang ahri turun 2,84 °C dan sore hari turun 1,12°C

Suhu udara kelas kecil pasca plafond dan ventilasi atap pada pagi hari turun + 1,30 °C, siang ahri turun 2,12 °C dan sore hari turun 0,46°C

Potensi lingkungan berupa ruang terbuka beratap mempengaruhi suhu udara ruang kelas kecil lebih rendah dari suhu kelas besar yang di depannya ruang terbuka tanpa atap dan lantai penuh keramik

SARAN

Hasil evaluasi tim pelaksana pengabdian dan hasil evaluasi dan monitoring LPPM antara lain:

- Didepan kelas besar dan kecil diberikan beberapa tanaman perdu atau vertical garden yang akan berkontribusi terhadap penyerapan suhu udara panas di depan kelas
- Lantai didepan kelas besar tidak sepeenuh dilapisi keramik, melainkan ada selang seling rerumputan yang akan mengurangi refleksi panas ke dalam kelas
- Sepanjang pagar pembatas TK yang berada didepan kelas besar ditanami tanaman. Tanaman akan memberikan suasana sejuk dan secara fisik menjadi barrier angin maupun udara panas.
- Baik dikelas besar dan kelas kecil dipasang exhaust fan dibagian atas dinding pembatas kelas dengan halamanan, lebih kurang 20 cm dibawah plafond supaya secara mekanis udara panas di dalam kelas dikeluarkan dari dalam kelas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapakan terima kasih disampaikan kepada LPPM UNS yang telah memberi dukungan **financial** terhadap kegiatan PkM ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada mitra kegiatan baik ibu-ibu pengurus Yayasan maupun ibu kepala dan ibu-ibu guru TK widya

Putra, termasuk kepada Mas Tri penjaga sekolah TK.

DAFTAR RUJUKAN

- Annisa, Adika, and Joice Sandra Sari. 2015. "Pengaruh Pencahayaan Terhadap Warna Di Sekolah Dan Tempat Penitipan Anak Usia Dini." *Arsitektur Interior, Universitas Indonesia*. SNI 03-6572-2001. 2001. *Tata Cara Perencanaan Sistem Ventilasi Dan Pengkondisian Udara*.
- Sriti, Mayang Sari. 2004. "Peran Warna Interior Terhadap Perkembangan Dan Pendidikan Anak Di Taman Kanak-Kanak." *Jurnal Jurusan Interior, FSD, Univ Petra* 2(1):22–36.
- Vaughin, Bradshaw. 1993. *Building Control Systems Wiley*. 2 edition. Van Nostrand Reinhold.
- De Vaus, D. A. (2014). *Surveys in social research*. Sydney, Australia: Allen & Unwin
- Roussev, B. (2003). Teaching introduction to programming as part of the IS component of the business curriculum. *Proceedings of the InSITE 2003 Conference*, 1353-1360. <https://doi.org/10.28945/2714>