

KAJIAN INDOOR HEALTH AND COMFORT (IHC) PADA RUANG KELAS SDN DUREN SAWIT 14

Rifa Nur Habibah¹, Yeptadian Sari¹

¹ Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta
rifahabibah@gmail.com
yeptadian.sari@umj.ac.id

ABSTRAK. Ruang kelas, yang sering padat diisi dengan murid dan guru, digunakan selama 5 hari seminggu dengan durasi 5-8 jam per hari, dan dapat menampung 10-38 orang. Hal ini dapat dengan mudah menularkan penyakit, terutama jika ruang kelas tidak memenuhi standar kesehatan. Melihat banyaknya faktor yang mempengaruhi keberhasilan kegiatan belajar mengajar, maka diperlukan ruang kelas yang sehat dan nyaman. Oleh karena itu, perlu diteliti konsep Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang (Indoor Health & Comfort/IHC) pada Sekolah Dasar, dengan studi kasus SDN Duren Sawit 14 yang terletak di Jakarta Timur. Metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dan tujuan penelitian ini untuk memahami dan mengidentifikasi kualitas Kesehatan dan Kenyamanan dalam ruang pada ruang kelas di bangunan pendidikan SDN Duren Sawit 14. Hasil menunjukkan 6 dari 8 kriteria sudah memenuhi standar dan membuat ruang kelas menjadi sehat dan nyaman.

Kata Kunci: Kesehatan dan kenyamanan dalam ruang, Ruang kelas, Sekolah Dasar

ABSTRACT. Classrooms, which are often crowded, filled with students and teachers, are used 5 days a week for 5-8 hours per day, and can accommodate 10-38 people. This can easily spread disease, especially if the classroom does not meet health standards. Seeing the many factors that influence the success of teaching and learning activities, a healthy and comfortable classroom is needed. Therefore, it is necessary to research the concept of Indoor Health and Comfort (IHC) in elementary schools, with a case study of SDN Duren Sawit 14 which is located in East Jakarta. The method used is descriptive qualitative and the aim of this research is to understand and identify the quality of indoor health and comfort in classrooms in the educational building of SDN Duren Sawit 14. The results show that 6 of the 8 criteria meet the standards and make the classrooms healthy and comfortable.

Keywords: Indoor health and comfort, classroom, junior high school

PENDAHULUAN

Bangunan pendidikan seringkali dipergunakan untuk beragam aktivitas, khususnya oleh pelajar dan pengajar. Anak-anak berusia 6-17 tahun umumnya menjalani kegiatan di ruang kelas, tempat kegiatan belajar mengajar berlangsung. Ruang kelas, yang sering padat, diisi dengan murid dan guru, digunakan selama 5 hari seminggu dengan durasi 5-8 jam per hari, dan dapat menampung 10-38 orang. Hal ini dapat dengan mudah menularkan penyakit, terutama jika ruang kelas tidak memenuhi standar kesehatan.

Masalah saat ini melibatkan polusi dan penyakit bersamaan di ruang kelas, menciptakan risiko penularan penyakit seperti influenza. Kekurangan CO² dalam ruang kelas juga dapat menimbulkan penyakit bagi murid dan guru, mempengaruhi kegiatan belajar mengajar. Sebagai contoh, pada 16 September 2022, Radarjember.id melaporkan bahwa ratusan siswa SMAN 2 Bondowoso sakit bersamaan, 50 siswa kelas 10 absen karena sakit, dengan gejala demam, batuk, dan pilek.

Keberhasilan kegiatan belajar mengajar dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Hakim (Dalam Hanifah, 2018) menyatakan

bahwa faktor internal melibatkan kondisi individu seperti kesehatan fisik dan mental, daya ingat, serta tingkat kemauan. Faktor eksternal mencakup lingkungan di rumah, sekolah, dan masyarakat.

Melihat banyaknya faktor yang mempengaruhi keberhasilan kegiatan belajar mengajar, maka diperlukan ruang kelas yang sehat dan nyaman. Penelitian ini fokus pada bangunan Sekolah Dasar, di mana kebanyakan Sekolah Dasar memiliki ruang kelas yang penuh dengan karya anak usia 7-12 tahun, menciptakan dinamika ruangan yang berbeda. Oleh karena itu, perlu diteliti konsep Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang (Indoor Health & Comfort/IHC) pada Sekolah Dasar, dengan studi kasus SDN Duren Sawit 14 yang terletak di Jakarta Timur.

SDN Duren Sawit 14 ini dipilih karena sekolah ini merupakan salah satu Sekolah Dasar yang sudah diberikan penghargaan oleh Dewan Arsitektur Hijau Indonesia sebagai bangunan dengan kadar karbon yang sangat rendah atau nol karbon dimana sudah sesuai dengan arsitektur hijau.

Menurut Dalyono (2005:244) Ruangan harus memenuhi syarat kesehatan seperti: Ruangan harus memiliki jendela, ventilasi yang cukup, udara segar yang dapat masuk ke dalam

ruangan dan sinar yang dapat menerangi ruangan, Dinding pada ruangan harus bersih, putih, dan tidak terlihat kotor, Lantai pada ruangan tidak becek, licin atau kotor, Gedung yang jauh dari keramaian (pasar, pabrik, taman hiburan dan lain-lain) sehingga anak mudah berkonsentrasi dalam belajar.

Menurut Ratnasari dan Nurwidyaningru (2020) Dalam pedoman GBCI untuk bangunan baru versi 1.1, terdapat satu kriteria di dalam kategori Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang yang diidentifikasi dengan kode P1, dan terdapat tujuh poin parameter yang diberi kode dari IHC 1 hingga IHC 8. Poin-poin tersebut mencakup larangan merokok, sirkulasi udara dari luar ruangan, manajemen asap rokok, evaluasi tingkat karbon dioksida, kontrol pencemaran udara, pengaturan suhu udara, kenyamanan visual, tingkat kebisingan, dan evaluasi bangunan.

TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini untuk memahami kualitas Kesehatan dan Kenyamanan dalam ruang pada ruang kelas di bangunan pendidikan SDN Duren Sawit 14, dan mengidentifikasi penerapan kriteria-kriteria Kesehatan dan Kenyamanan Dalam Ruang (IHC) pada bangunan pendidikan SDN Duren Sawit 14.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif, dimana segala aspek yang terdapat dalam penelitian ini di deskripsikan dan diidentifikasi berdasarkan analisis yang ada pada kajian pustaka.

menurut Yusuf (2014:329) Penelitian Kualitatif adalah pendekatan penelitian yang menitikberatkan pada penemuan makna, pemahaman, konsep, karakteristik, gejala, simbol, serta deskripsi tentang suatu fenomena. Metode ini menekankan pada fokus dan pendekatan multimetode, bersifat alami dan holistik, memberikan perhatian utama pada kualitas, menggunakan berbagai pendekatan, dan hasilnya disajikan dalam bentuk naratif.

Sumber data pada penelitian ini adalah data primer dan juga data sekunder. Data primer didapatkan dari observasi langsung ke lokasi studi kasus, sedangkan data sekunder didapatkan dari mengkaji dan menelaah artikel, jurnal ilmiah, buku serta sumber lainnya.

PEMBAHASAN

Dari hasil observasi langsung ke lokasi yaitu SDN Duren Sawit 14, dibuatlah analisis dan pembahasan mengenai kriteria apa saja yang memenuhi syarat Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang (IHC).



Gambar 1 Ruang Kelas
Sumber: Data Pribadi, 2023

1. Introduksi Udara Luar

Dalam konteks prasyarat untuk memenuhi kriteria Interior Health and Comfort (IHC) dengan menggunakan standar Ashrae 62.1-2007, kita memiliki rumus:

$$V_{bz} = R_p \cdot P_z + R_a \cdot A_z$$

Dimana V_{bz} adalah desain aliran udara luar yang diperlukan dalam breathing zone (zona pernapasan), R_p adalah laju aliran udara luar yang dibutuhkan per orang sesuai dengan standar Ashrae 62.1-2007, P_z adalah populasi zona, R_a adalah laju aliran udara luar yang dibutuhkan per unit area, dan A_z adalah luas zona lantai yang dikondisikan. Dengan menggantikan nilai-nilai yang diberikan, maka ruang kelas SDN Duren Sawit 14 dapat dihitung:

R_p : 5 L/s·person (standar Ashrae 62.1-2007)
 P_z : 33 orang (32 siswa + 1 guru)
 R_a : 0,6 L/s·m² (standar Ashrae 62.1-2007)
 A_z : 72,25 m² (8,5m x 8,5m)

$$\begin{aligned} V_{bz} &= (5 \cdot 33) + (0,6 \cdot 72,25) \\ &= 165 + 43,35 \\ &= 208,35 \text{ L/s} \\ &= 6,4 \text{ L/s per orang} \end{aligned}$$

Hasilnya menunjukkan bahwa desain aliran udara luar yang diperlukan dalam breathing zone adalah 208.35 liter per detik, yang setara dengan 6.4 liter per detik per orang. Mada dari itu perhitungan ini memberikan informasi penting untuk memastikan bahwa aliran udara dalam ruang tersebut memenuhi persyaratan standar kesehatan dan kenyamanan, yang merupakan langkah penting dalam desain bangunan pendidikan. Hal ini dipengaruhi oleh udara yang masuk dan keluar melalui bukaan-bukaan yang ada di ruang kelas.

2. Pemantauan Kadar CO²

Berdasarkan Kemenkes RI (2017) standar kepadatan hunian kelas yang baik adalah 2 orang per 8 m². jika satu kelas terdapat 32 murid ditambah pengajar maka ruang kelas yang sesuai adalah 128m². Namun pada SDN Duren Sawit 14 ruang kelasnya hanya berukuran berukuran 72,25m² dimana ukurannya tidak sesuai dengan standar kepadatan hunian yang baik menurut Kemenkes RI 2017 yang diharuskan. Maka dari itu tidak di dapatkan poin untuk kriteria

Pemantauan Kadar CO² Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang.

3. Kendali asap rokok di Lingkungan

Asap rokok dapat membahayakan tubuh diri sendiri maupun orang lain, karena nikotin dan asap yang ditimbulkan sangat berbahaya, terlebih lagi jika dibuang sembarangan dengan api yang masih menyala dapat dengan mudah menyebarkan api dan terjadi kebakaran. Dalam Permendikbud No. 64 Tahun 2015 Tentang Kawasan Tanpa Rokok Di Lingkungan Sekolah pasal 5 dijelaskan bahwa kepala sekolah, guru, tenaga kependidikan, peserta didik, dan Pihak lain dilarang merokok, memproduksi, menjual, mengiklankan, dan/atau mempromosikan rokok di Lingkungan Sekolah.



Gambar 2 Stiker dilarang merokok
Sumber: Data Pribadi, 2023

SDN Duren Sawit 14 telah menerapkan langkah tersebut dengan menempatkan stiker larangan merokok di area masuk sekolah. Oleh karena itu, sekolah ini memperoleh satu poin pada aspek Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang.

4. Polutan Kimia

Kriteria polutan kimia bertujuan untuk mengurangi bahan kimia yang dapat membahayakan kesehatan dan kenyamanan. *GreenShip Interior Space version 1* (2012) menjelaskan bahwa kriteria dalam polutan kimia adalah pemantauan kadar VOC, formaldehida, dan asbestos.

Material dinding yang digunakan pada bangunan SDN Duren Sawit 14 semuanya menggunakan bata ringan. Bata ringan yang digunakan tidak mengandung logam berat berbahaya yang dapat mengganggu kesehatan. Hal ini dibuktikan dengan adanya spesifikasi bahwa bata ringan tersebut sudah tersertifikasi SNI 8640:2018 dan tersertifikasi *Green Label Indonesia*. Selain itu semen yang digunakan ialah acian mortar yang dapat merekatkan bata ringan dengan mudah, menggunakan bahan ramah lingkungan dan memiliki pH rendah yang mana akan lebih bisa menahan serangan alkali yang dapat merusak warna cat.

Cat tembok di SDN Duren Sawit 14 menggunakan merek Mowilex yang memiliki kadar VOC rendah serta tidak menggunakan logam berbahaya sehingga aman untuk

lingkungan. Cat tembok ini juga sudah mendapatkan sertifikat Green Label Indonesia (GLI). Hal ini tidak terlalu berdampak pada ruangan karena bahan kimia pada cat tidak banyak menguap dan berbahaya untuk kesehatan.



Gambar 3 Cat Tembok
Sumber: Mowilex.com

Untuk melapisi lantai ruang kelas ini, dipilih penggunaan keramik. Ubin keramik ini memiliki kemampuan untuk tidak menyerap senyawa organik yang mudah menguap (VOC) dan juga tidak menyerap kontaminan lainnya. Sebagai perekat ubin keramik, bangunan sekolah ini memilih bahan yang bebas VOC sesuai dengan Standar Eropa EN 12004:2001.



Gambar 4 lantai keramik bangunan sekolah
Sumber: Data Pribadi, 2023

Di ruang kelas 3A di lantai 2 SDN Duren Sawit 14, Kursi dan meja menggunakan material Solid Laminated Board (SLB) finishing spray dan Rangka Besi Finishing Powder Coating. Pada Finishing Powder coating tidak mengandung VOC. Kursi dan Meja ini sudah diberi label ramah lingkungan ISO 14001 yang merupakan label internasional untuk sistem manajemen lingkungan yang menggunakan sumber daya yang lebih efisien dan mengurangi limbah. Dalam ruang kelas, plafon yang dipergunakan adalah plafon gypsum. Penggunaan plafon ini dikenal sebagai opsi yang ramah lingkungan karena selama siklus penggunaannya, gypsum memerlukan sedikit energi saat proses pemasangan, tidak menghasilkan limbah, memiliki kemampuan mereduksi panas untuk mengurangi konsumsi listrik, dan dapat didaur ulang. Lebih lanjut, gypsum tidak mengandung asbestos, menjadikannya aman bagi lingkungan.

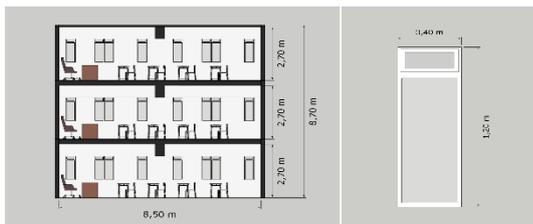


Gambar 5 label merek kursi & meja
 Sumber: Data Pribadi, 2023

Adapun material lain seperti lampu yang menggunakan Inlite LED tube light T8 dengan bahan yang tidak menggunakan merkuri dan hemat biaya listrik hingga 85%. Karna semua material tidak menggunakan bahan kimia yang berbahaya untuk lingkungan maupun kesehatan pengguna ruang maka di dapatkan satu poin untuk kriteria polutan kimia.

5. Pemandangan Ke Luar Gedung

Tujuan dari pemandangan ke Luar gedung adalah untuk mengurangi kelelahan mata dengan menyajikan pemandangan jarak jauh dan memberikan sambungan visual ke lingkungan di luar gedung. (Sobirin & Cahyaka, 2014).



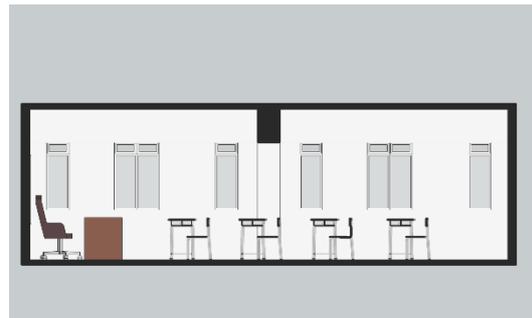
Gambar 6 Potongan dan detail jendela
 Sumber: Data Pribadi, 2023

Pada kriteria ini standar yang digunakan adalah ruang aktif atau Net lettable area (NLA) yang menghadap langsung ke pemandangan luar harus lebih dari 75%. Dalam melakukan observasi didapatkan hasil bahwa ruang kelas berukuran 85m x 8,5m dan satu jendela berukuran 0,4m x 1,2m. Dari hasil observasi dibuat analisa dan hasil presentase dari luas dinding total 86,07m² dan luas jendela total 3,84m² mendapatkan presentase 4,4% saja. Maka dari itu didapatkan satu poin untuk kriteria pemandangan ke luar gedung. Hal ini di sebabkan oleh jendela dengan pemandangan yang kurang baik dan jendela hanya terdapat pada satu sisi saja, sehingga presentase NLA ini tidak menghasilkan ukuran di atas standar.

6. Kenyamanan Visual

Menurut Wardani, dkk (2020) Kriteria kenyamanan visual bertujuan untuk mestikan pencahayaan yang tepat di ruangan untuk membantu produktivitas dan kenyamanan penghuninya.

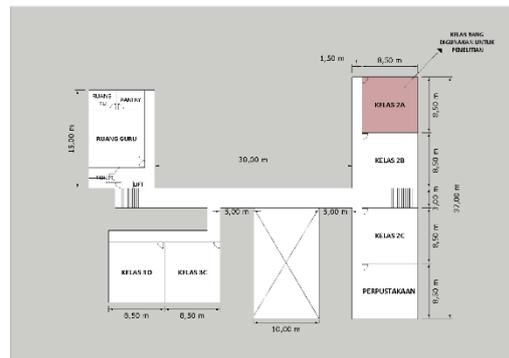
Standarisasi untuk menentukan apakah ruang kelas sudah mendapatkan poin untuk kesehatan dan kenyamanan dalam ruang (IHC) adalah SNI 03-6575-2001 dimana standar tersebut menetapkan ruang kelas dengan minimal pencahayaan 250 Lux. Analisis dilakukan pada ruang kelas 2A yang berada di lantai 2. Pengukuran dilakukan pada pukul 12:00 WIB dan pukul 15:00 WIB. Hasil yang didapatkan adalah pada pukul 12:00 WIB cahaya terukur 514 Lux dan pada pukul 15:00 WIB cahaya terukur 476 Lux. Hasil analisis menunjukkan bahwa ukuran cahaya di ruang kelas 2A lantai 2 sudah sesuai dengan standar, maka dari itu didapatkan satu poin untuk kriteria kenyamanan visual.



Gambar 7 Tampak Ruang Kelas
 Sumber: Data Pribadi, 2023

7. Kenyamanan Termal

Kenyamanan dirasakan oleh tubuh apabila mendapat keseimbangan termal, dimana panas yang dihasilkan tubuh akan setara dengan pelepasan panas dan perolehan panas yang ada dalam tubuh. Kenyamanan termal juga dipengaruhi oleh kecepatan udara. (Ervianti, 2018).



Gambar 8 Denah Lantai 2
 Sumber: Data Pribadi, 2023

Standarisasi yang digunakan ialah SNI 03-6390-2011 yang menjelaskan bahwa standar suhu rata-rata ruang relatif 24° C - 27° C dengan kelembaban 60%.

Tabel 1 Analisis kriteria kenyamanan termal

Sampel	Suhu (°C)	Kelembaban Udara (%)	Hasil Analisis

Sampel	Suhu (°C)	Kelembaban Udara (%)	Hasil Analisis
Ruang Kelas saat jendela tertutup	28,2	54,3	Tidak Sesuai Standar
Ruang kelas saat jendela dibuka dan kipas angin dinyalakan	25,8	61,4	Sesuai Standar
Di luar ruang kelas	26,8	60,8	Sesuai Standar

Sumber tabel: Data Pribadi, 2023

Dari Hasil analisis yang didapatkan, ruang kelas tidak sesuai dengan standar adalah ruang kelas saat jendela tertutup, hal ini disebabkan karena udara tidak bisa masuk dan keluar dan menyebabkan hawa panas yang berpengaruh pada suhu dan kelembaban. Namun suhu dan kelembaban ruang kelas saat jendela dibuka dan kipas dinyalakan serta di luar ruang kelas sudah sesuai standar, hal ini ini berpengaruh pada lingkungan sekitar dan ruang kelas saat jendela tertutup sangat mungkin untuk tidak mencapai standar SNI 03-6390-2011. Maka dari itu tetap didapatkan satu poin untuk kriteria kenyamanan termal.

8. Tingkat Kebisingan

Kriteria ini digunakan untuk menentukan apakah ruang kelas dan lingkungan disekitarnya memiliki tingkat kebisingan yang dapat mengganggu atau tidak. Standar yang digunakan ialah standar SNI 03-6386-2000 yang menjelaskan bahwa tingkat kebisingan pada ruang kelas yang baik adalah 35 dbA dan maksimalnya 40 dbA.

Ruang Kelas 3a lantai 2 SDN Duren Sawit 14 memiliki tingkat kebisingan 37,6 dbA. Hal ini dikarenakan ruang kelas berada dekat dengan gudang mobil bekas yang tidak digunakan sehingga tidak menimbulkan kebisingan yang mengganggu. Dari hasil analisis didapatkan satu poin untuk kriteria tingkat kebisingan.

HASIL AKHIR ANALISIS



Gambar 9 Hasil pengukuran tingkat kebisingan
Sumber: Data Pribadi, 2023

Tabel 2 Hasil analisis akhir

No.	Kriteria	x/√	Keterangan
1.	Introduksi Udara Luar	✓	Memiliki Aliran udara 6,4 L/s. Person sesuai standar
2.	Pemantauan CO ²	x	Tidak memiliki ukuran yang sesuai dengan standar
3.	Kendali Asap Rokok di Lingkungan	✓	Memiliki stiker dilarang merokok di depan pintu masuk sekolah
4.	Polutan Kimia	✓	Memiliki material-material yang rendah VOC dan bahan kimia berbahaya lainnya
5.	Pemandangan ke Luar Gedung	x	Tidak memiliki presentase NLA diatas 70%
6.	Kenyamanan Visual	✓	Memiliki pencahayaan yang nyaman dilihat dengan visual
7.	Kenyamanan Termal	✓	Memiliki suhu dan kelembaban yang sesuai standar
8.	Tingkat Kebisingan	✓	Memiliki tingkat kebisingan yang rendah dan sesuai standar
Total			6 Poin

Sumber tabel: Data Pribadi, 2023

Berdasarkan Hasil analisis, ruang kelas 3a di lantai 2 SDN Duren Sawit 14 mendapatkan 6 poin dari 8 poin keseluruhan. Poin-poin yang tidak memenuhi standar ialah Pemantauan Kadar CO² dan Pemandangan ke Luar Gedung. Pada pemantauan kadar CO² ukuran ruangan yang sesuai dengan standar haruslah berukuran 128m² atau lebih, sedangkan ruang kelas 3a SDN Duren Sawit 14 hanya memiliki ukuran 72,25m² dimana ukuran ini masih jauh dari standar yang ada. Selain itu juga, untuk pemandangan ke luar gedung haruslah memiliki NLA dengan presentase 70% atau lebih, sedangkan ruang kelas a3 SDN Duren Sawit 14 hanya memiliki presentase NLA sebesar 4,4% saja. Hal ini disebabkan oleh ukuran jendela yang tidak banyak dan hanya berada di satu sisi sehingga pemandangan yang terlihat sangat minim. Namun hal ini tidak membuat pencahayaan ruang kelas dibawah standarisasi. Seperti pada kriteria kenyamanan

visual, ukuran cahaya yang masuk ke dalam ruang pada pukul 12.00 WIB adalah 514 Lux dan pada pukul 15:00 WIB ukuran cahaya yang masuk adalah 476 Lux. Hal ini sudah sesuai dengan standar SNI 03-6575-2001.

KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa SDN Duren Sawit sudah memenuhi 6 poin dari 8 poin kriteria secara keseluruhan. Kriteria yang sudah memenuhi standar ialah introduksi udara luar, Kendali asap rokok di lingkungan, polutan kimia, kenyamanan visual, kenyamanan termal, dan tingkat kebisingan. Maka hasil dari penelitian ini adalah ruang kelas khususnya kelas 3a di lantai 2 pada SDN Duren Sawit dapat memberikan kesehatan dan kenyamanan yang baik pada ruang. Hal ini dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti pencahayaan yang terdapat pada kriteria pemandangan ke luar gedung dan kenyamanan visual. Bukaan/ventilasi yang terdapat pada kriteria introduksi udara luar, pemantauan kadar CO², dan kendali asap rokok di lingkungan. Material dan tata letak interior yang terdapat pada kriteria polutan kimia. Suhu dan kelembaban yang terletak pada kriteria kenyamanan termal. Serta akustik yang terletak pada kriteria tingkat kebisingan.

DAFTAR PUSTAKA

Dalyono, M. (2005). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.

- Ervianti, A. F. (2018). Penerapan Konsep Kesehatan dan Kenyamanan pada. *Jurusan Arsitektur Itenas*.
- Hanifah. (2018). *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Kenyamanan Belajar Siswa Di Lingkungan Sekolah Menengah Kejuruan Bina Madina Denpasar Tahun 2018*. Diploma Thesis, Jurusan Kesehatan.
- Ratnasari, P. N., & Nurwidyaningrum, D. (2022). Perkantoran Bertingkat Rendah Dengan Studi Kasus Gedung Perkantoran PT. X di Jakarta. *Construction and material Journal*.
- Safitri. (2022, September Jumat). *Ratusan Siswa Sakit Bersamaan, Alami Gejala Batuk Pilek hingga Demam*. Diambil kembali dari Radarjember.id: https://radarjember.jawapos.com/bondowoso/791118518/ratusan-siswa-sakit-bersamaan-alami-gejala-batuk-pilek-hingga-demam#google_vignette
- Sobirin, Z. A., & Cahyaka, H. W. (2014). Analisis Kesesuaian Desain Gedung Olahraga Baru Universitas Negeri Surabaya Terhadap Konsep Green Building. *Rekayasa Teknik Sipil*.
- Wardhani, D. K., Susan, Anastasia, M., & Setiando, M. J. (2020). Indoor health and comfort for the green workplace at university. *Jurnal Teknik Arsitektur*.
- Yusuf, A. M. (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan penelitian Gabungan (Pertama)*. Jakarta: Kencana.