



KAJIAN INDOOR HEALTH AND COMFORT PADA RUANG KELAS SDN GROGOL SELATAN 09 PAGI

Rifa Nur Habibah¹, Yeptadian Sari² (*)

¹⁻²Program Studi Arsitektur, Universitas Muhammadiyah Jakarta, Jakarta, Indonesia

Abstract

The classroom is a room used for teaching and learning activities. These rooms tend to be crowded, occupied by a number of active students and teachers, making it possible for disease transmission to occur if the classrooms are uncomfortable and do not meet health standards. Because various factors can influence the success of teaching and learning activities, it is important to have classrooms that meet health and comfort standards. This research will focus on classes at elementary school level, with the research object being SDN Grogol Selatan 09 Pagi which is located in South Jakarta. The research method used is descriptive qualitative by conducting field observations and literature analysis. The aim of this research is to determine the quality of Indoor Health and Comfort (IHC) in the classrooms of SDN Grogol Selatan 09 Pagi in order to create an optimal learning environment. The research results show that five of the eight points of Indoor Health and Comfort criteria have been met, namely outdoor air introduction, chemical pollutants, visual comfort, thermal comfort, and acoustic levels.

Abstrak

Ruang kelas merupakan salah satu ruangan yang digunakan untuk kegiatan belajar mengajar. Ruang-ruang tersebut cenderung ramai, ditempati oleh sejumlah siswa dan guru yang aktif, sehingga memungkinkan terjadinya penularan penyakit jika ruang kelas tidak nyaman dan tidak memenuhi standar kesehatan. Karena berbagai faktor dapat mempengaruhi keberhasilan kegiatan belajar mengajar, maka penting untuk memiliki ruang kelas yang memenuhi standar kesehatan dan kenyamanan. Penelitian ini akan fokus pada kelas pada tingkat sekolah dasar, dengan objek penelitiannya adalah SDN Grogol Selatan 09 Pagi yang terletak di Jakarta Selatan. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan melakukan observasi lapangan dan analisis literatur. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas Indoor Health and Comfort (IHC) pada ruang kelas SDN Grogol Selatan 09 Pagi agar dapat menciptakan lingkungan belajar yang optimal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lima dari delapan poin kriteria Kesehatan dan Kenyamanan

(*) Korespondensi: yeptadian.sari@umj.ac.id (Yeptadian Sari)

Dalam Ruangan telah terpenuhi yaitu introduksi udara luar, polutan kimia, kenyamanan visual, kenyamanan termal, dan tingkat kebisingan.

Kata Kunci: Kenyamanan, Kesehatan dalam ruang, Ruang Kelas, SDN Grogol Selatan 09 Pagi, Sekolah Dasar

Informasi Artikel:

Dikirim : 12 Januari 2024
Ditelaah : 25 April 2024
Diterima : 27 Mei 2024
Publikasi : 30 Juni 2024

Juli-Desember 2024, Vol 4 (2): hlm 179-189

©2024 Institut Teknologi dan Bisnis Ahmad Dahlan.

This is an open access article under the [CC-BY](#) license.



PENDAHULUAN

Bangunan pendidikan seringkali menjadi tempat untuk berbagai aktivitas, terutama oleh pelajar dan pengajar. Manusia umumnya melakukan beragam kegiatan di dalam ruangan, dan anak-anak usia 6-17 tahun banyak menghabiskan waktunya di bangunan pendidikan, khususnya di sekolah. Ruang kelas menjadi salah satu ruangan yang digunakan untuk aktivitas belajar mengajar. Ruang tersebut cenderung padat, dihuni oleh sejumlah murid dan guru yang aktif selama 5 hari dalam seminggu, dengan durasi penggunaan mencapai 5-8 jam per hari. Jumlah peserta didik dalam satu kelas bisa berkisar antara 10 hingga 38 orang, memungkinkan penularan penyakit jika ruang kelas kurang nyaman dan tidak memenuhi standar kesehatan.

Saat ini, terdapat masalah di ruang kelas yang melibatkan polusi dan penyakit secara bersamaan, meningkatkan risiko penularan penyakit seperti influenza, DBD, dan penyakit lainnya. Kurangnya kadar O₂ di dalam ruangan juga bisa menimbulkan penyakit bagi siswa dan guru, yang dapat mempengaruhi proses belajar-mengajar. Sebagai contoh, pada 15 September 2023, Liputan6 melaporkan bahwa puluhan siswa di SDIT Bina Insan Kamil di Kecamatan Sukmajaya, Depok terserang cacar air yang tersebar di tiap kelas.

Keberhasilan dalam melakukan kegiatan belajar mengajar dipengaruhi oleh banyak faktor, Hakim (Dalam Hanifah, 2018) menjelaskan bahwa keberhasilan belajar dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal mencakup aspek-aspek yang ada dalam individu itu sendiri, seperti kondisi kesehatan fisik dan mental, kemampuan daya ingat, serta tingkat kemauan. Sementara itu, faktor eksternal melibatkan hal-hal yang berasal dari luar individu yang sedang belajar, termasuk kondisi lingkungan di rumah, sekolah, masyarakat, dan segala hal yang terkait dengan lingkungan tersebut.

Dikarenakan adanya berbagai faktor yang memengaruhi keberhasilan kegiatan belajar mengajar, maka penting untuk memiliki ruang kelas yang sehat dan nyaman. Fokus penelitian ini akan tertuju pada kelas di tingkat Sekolah Dasar. Sekolah yang akan dijadikan penelitian ialah SDN Grogol Selatan 09 Pagi yang berada di Jakarta Selatan.

Green Building Council Indonesia (GBCI) adalah lembaga independen yang fokus pada pengawasan perencanaan dan desain bangunan berbasis arsitektur hijau di Indonesia. Salah satu inisiatif utamanya adalah perangkat penilaian yang dikenal sebagai *GreenShip*, yang menjadi standar untuk bangunan hijau di Indonesia. (Milenia, Lestari, & Pebriano, 2023)

Kurniawan & Simanjuntak (2019) menjelaskan bahwa *New Building*, *GreenShip Existing Building*, *GreenShip Interior Space*, *GreenShip Home*, dan *GreenShip Neighborhood* merupakan lima jenis *GreenShip* yang dikeluarkan oleh GBCI. Irwan dkk (2022) juga menjelaskan pada jenis *greenShip new building* yang terdapat dalam GBCI memiliki beberapa aspek yang harus dipatuhi dan dilakukan, termasuk kampanye anti merokok, pengendalian lingkungan terhadap area merokok, pemantauan CO₂ dan CO, serta pemantauan polusi fisik, kimia, dan biologis, kenyamanan termal dan visual, tingkat kebisingan, serta survei pengguna.

Dari kriteria diatas akan dibuat analisisnya berdasarkan ruang kelas di SDN Grogol Selatan 09 Pagi. Tujuan penelitian ini adalah untuk Mengkaji kualitas *Indoor Health and Comfort* (IHC) di ruang kelas SDN Grogol Selatan 09 Pagi sehingga dapat mengidentifikasi potensi risiko kesehatan, menciptakan lingkungan belajar yang optimal untuk meningkatkan kesejahteraan dan produktivitas semua orang yang berada di dalamnya.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif, di mana seluruh aspek yang tercakup dalam penelitian ini dijelaskan dan diidentifikasi berdasarkan analisis yang dilakukan pada literatur.

Menurut Johnson & Christensen (dalam, Gumilang 2016) observasi kualitatif merupakan bentuk pengamatan yang dilakukan oleh peneliti dalam situasi alamiah, dengan maksud untuk mengeksplorasi atau memahami suatu makna tertentu. Dalam melaksanakan observasi, peneliti dianjurkan untuk membuat catatan lapangan (*field notes*) baik selama maupun setelah proses observasi, terkait dengan peristiwa atau fenomena signifikan yang muncul dalam konteks penelitian dan subjek penelitian.

Data yang digunakan dalam penelitian ini melibatkan sumber data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi langsung di lokasi studi kasus yang dilakukan pada tanggal 21 November 2023 pada pukul 11:00-15.30 WIB dengan menggunakan alat *environment meter* untuk mengukur Cahaya, suhu, kelembaban, dan kebisingan. Sementara data sekunder diperoleh melalui penelitian dan analisis artikel, jurnal ilmiah, buku, dan sumber lainnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan observasi langsung di SDN Duren Sawit 14, dilakukan analisis dan pembahasan terkait kriteria yang memenuhi standar *Indoor Health and Comfort* (IHC).

1. Introduksi Udara Luar

Introduksi Udara Luar dapat memenuhi standar jika memiliki sirkulasi udara yang bersih dan memadai, seperti terpenuhinya kebutuhan ventilasi udara. Sesuai dengan buku GBCI Panduan teknis: Perangkat penilaian Bangunan Hijau untuk Bangunan 1.2 (2018), tujuan dari introduksi udara luar adalah untuk menjaga dan meningkatkan kualitas udara di dalam ruangan, sesuai dengan kebutuhan laju ventilasi untuk kesehatan pengguna gedung, dengan mengacu pada standar yang berlaku.

Standar yang digunakan adalah standar Ashrae 62.1-2007.

$$Vb_z = R_p \cdot P_z + R_a \cdot A_z$$

Pada ruang kelas SDN Grogol Selatan 09 Pagi ditemukan:

R_p: 5 L/s·person (berdasarkan standar Ashrae 62.1-2007)

P_z: 33 orang (32 siswa + 1 guru)

R_a: 0,6 L/s·m² (berdasarkan standar Ashrae 62.1-2007)

A_z: 64 m² (8m x 8m)

$$Vbz = (5 \cdot 33) + (0,6 \cdot 64)$$

$$Vbz = 165 + 38,4$$

$$Vbz = 203,4 \text{ L/s}$$

$$Vbz \text{ per orang} = 6,2 \text{ L/s per}$$

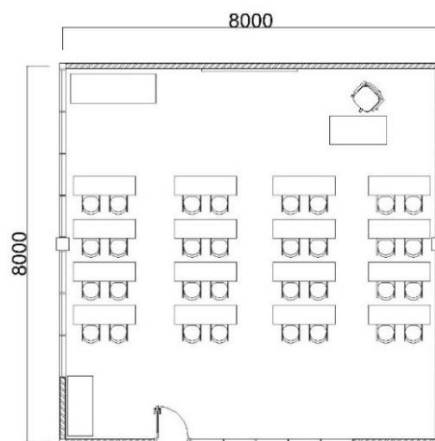
Hasil penelitian menunjukkan bahwa aliran udara luar yang dibutuhkan di zona pernapasan adalah 203,4 liter per detik, setara dengan 6,2 liter per detik per individu. Ini memberikan informasi penting untuk memastikan bahwa aliran udara dalam ruangan sesuai dengan standar Ashrae 62.1-2007 yang baik dalam desain bangunan pendidikan. Aliran udara di ruang kelas dipengaruhi oleh bukaan-bukaan yang memungkinkan masuk dan keluarnya udara. Dengan demikian, persyaratan untuk Kesehatan dan Kenyamanan dalam ruang telah terpenuhi.

2. Pemantauan kadar CO₂

Kemenkes RI (2017) menetapkan standar kepadatan hunian yang baik adalah 2 orang per 8 m². Maka jika satu kelas terdapat 30 murid ditambah pengajar maka ruang kelas yang sesuai adalah 120m². Dari kelas 1d di lantai 3, didapati bahwa ukuran ruang kelasnya sebesar 64m², yang tidak memenuhi standar kepadatan hunian yang baik sesuai dengan ketentuan Kemenkes RI 2017. Maka dari itu, poin yang diperoleh untuk kriteria Pemantauan Kadar CO₂ dalam Kesehatan dan Kenyamanan Ruang tidak terpenuhi.

3. Kendali Asap Rokok di Lingkungan

Menurut Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 64 Tahun 2015 tentang Kawasan Tanpa Rokok di Sekolah, pada pasal 5 disebutkan bahwa kepala sekolah, guru, staf kependidikan, siswa, dan pihak lain tidak diizinkan merokok, memproduksi, menjual, mengiklankan, dan/atau mempromosikan rokok di lingkungan sekolah. Maka dari itu haruslah ada kampanye stiker yang menjelaskan bahwa dilarang merokok di area sekolah. Tetapi SDN Grogol Selatan 09 Pagi tidak memiliki stiker, banner atau apapun yang dapat menjelaskan bahwa sekolah ini bebas merokok. Maka dari itu tidak di dapatkan poin untuk kriteria ini.



Sumber: Analisis data, 2023

Gambar 1. Denah ruang kelas 1a

4. Polutan Kimia

Kriteria ini memerlukan bahan-bahan kimia yang tidak berbahaya bagi lingkungan dan kesehatan pengguna. Dalam panduan *GreenShip Interior Space version 1* (2012), dijelaskan bahwa persyaratan untuk polutan kimia melibatkan pemantauan kadar VOC, formaldehida, dan asbestos. Minimal 75% dari total plafon, dinding, dan perabot, serta 100% material lantai, harus menggunakan bahan dengan kadar VOC dan formaldehida yang rendah. Selain itu, seluruh material bangunan harus bebas dari material asbestos. Oleh karena itu, kriteria polutan kimia ini menekankan penggunaan material dengan kadar emisi yang rendah, khususnya dalam hal VOC, formaldehida, dan asbestos. Warna kayu yang mengkilap dan penggunaan lem perekat kayu juga perlu dihindari.

Pada ruang kelas 1a di lantai 3 SDN Grogol Selatan 09 Pagi banyak menggunakan material rendah VOC seperti pada cat tembok yang menggunakan merek Mowilex Emulsion vip untuk interior dengan kode warna VIP-2290 *briliant white* dan Mowilex *Weathercoat* untuk eksterior dengan kode warna W-0981 *Marble Grey*. Merek Mowilex ini merupakan salah satu merek cat tembok yang memiliki kadar VOC ultra low serta anti jamur dan bahan logam lainnya. Cat tembok ini memiliki ultra-low VOC dimana kadar VOC yang digunakan sangat sedikit. Hal ini tidak terlalu berdampak pada ruangan karena bahan kimia pada cat tidak banyak menguap dan berbahaya untuk kesehatan. Selain cat tembok, pintu yang digunakan sebagai akses ke kelas lain terbuat dari double triplek dengan gypsum alami yang juga bebas dari *Volatile Organic Compounds* (VOC).



Sumber: Mowilex.com

Gambar 2. Kandungan cat tembok yang digunakan di kelas

Material lantai menggunakan keramik yang tidak menyerap VOC dan kontaminan lainnya, direkat dengan Demix C1 yang sesuai dengan Standar Eropa EN 12004:2001. Kusen pintu dan jendela menggunakan aluminium, bahan ramah lingkungan yang tahan lama dan dapat didaur ulang, serta tidak korosif. Kursi dan meja menggunakan *Solid Laminated Board* (SLB) dengan finishing spray dan rangka besi *Powder Coating Finishing* tanpa VOC, dengan label ISO 140001 untuk manajemen lingkungan yang efisien. Pintu berbahan double triplek dengan gypsum alami bebas VOC sebagai penghubung kelas.

Material meja dan kursi untuk murid juga menggunakan bahan yang “sehat”. Kursi dan meja ini dibuat dari merek Innola yang materialnya menggunakan bahan

Solid Laminated Board (SLB) dengan finishing spray dan rangka besi yang menggunakan *finishing Powder Coating*. *Finishing Powder Coating* pada rangka besi tidak mengandung *Volatile Organic Compounds*. Menurut e-katalog Lembaga Kebijakan Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah (LKPP), kursi dan meja ini telah diberi label ramah lingkungan ISO 140001. Label ISO 140001 mencerminkan standar internasional untuk sistem manajemen lingkungan yang efisien sumber daya dan mengurangi limbah. Hasil analisis material meja dan kursi menunjukkan bahwa polutan kimia sesuai dengan standar yang berlaku.



Sumber: Analisis data, 2023

Gambar 3. Label nama Kursi dan Meja

Penggunaan lampu di ruang kelas menggunakan jenis lampu *tube* dengan merek Hancochs TL LED *tube* yang tidak mengandung merkuri dan tabung tidak terbuat dari kaca sehingga aman.

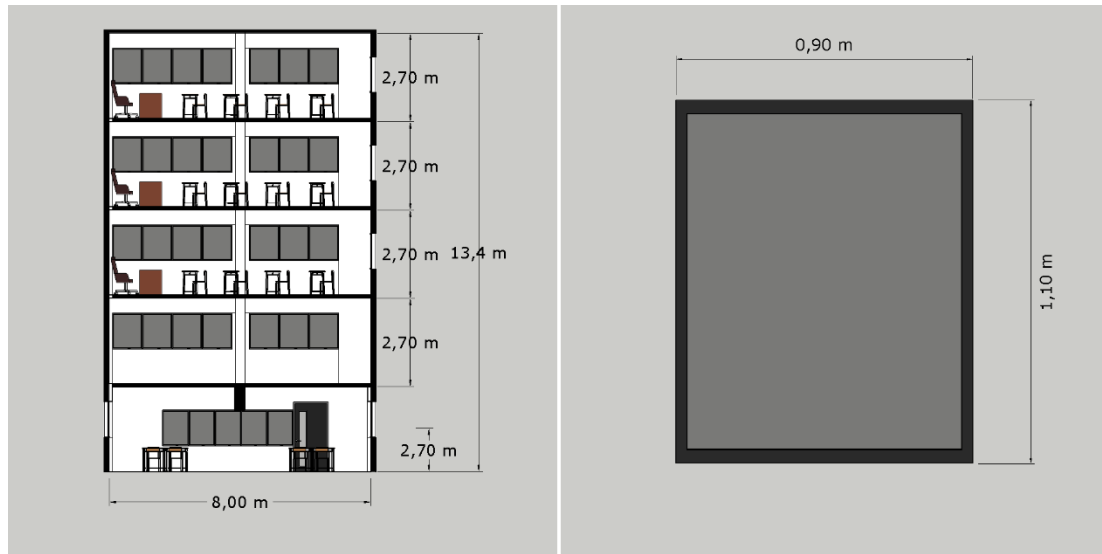
Dari meja, kursi, cat tembok, serta lampu tidak menggunakan bahan berbahaya dan membuat kelas sehat. Maka dari itu di dapatkan satu poin untuk kriteria polutan kimia.

5. Pemandangan Ke Luar Gedung

Kriteria Pemandangan Ke Luar Gedung bertujuan untuk mengurangi kelelahan pada mata dengan memberikan pandangan jarak jauh melalui koneksi dari visual ke luar ruangan sehingga mata menjadi lebih nyaman. Menurut *Green Building Council Indonesia for new building ver 1.1 (2015)*, dijelaskan bahwa standar pemandangan ke luar gedung terpenuhi ketika 75% dari *net lettable area* (NLA) memiliki pandangan langsung ke luar yang dibatasi oleh bukaan transparan ketika ditarik garis lurus.

Dari hasil observasi ruang kelas 1a lantai 3 SDN Grogol Selatan 09 Pagi, ruang kelas berukuran 8m x 8m dengan satu jendelanya berukuran 0,9m x 1,1m sehingga didapatkan hasil presentase dari luas dinding yang memiliki total 65,7m² dan luas jendela yang memiliki total 18,81m², maka hanya mendapatkan presentase 29% saja. Hal ini tidak sesuai dengan standar NLA, dan akan berdampak pada kelelahan mata

dan kurangnya koneksi visual ke lingkungan sekitar. maka tidak di dapatkan poin untuk kriteria Pemandangan Ke Luar Gedung.



Sumber: Analisis data, 2023

Gambar 4. Potongan dan detail jendela ruang kelas

6. Kenyamanan Visual

Kriteria ini bertujuan agar ruang kelas dapat dilihat dengan nyaman secara visual dengan adanya pencahayaan yang ada di ruang kelas, baik pencahayaan alami maupun pencahayaan buatan. Standar kenyamanan visual bertujuan untuk memastikan pencahayaan yang sesuai di dalam ruangan dengan tujuan meningkatkan produktivitas dan kenyamanan para penghuni (Wardani, et al., 2020).

Standarisasi yang digunakan untuk kriteria ini adalah standar SNI 03-6575-2001 yang menetapkan ruang kelas dengan minimal pencahayaan 250 Lux. Observasi dilakukan pada pukul 12.00 WIB dan 15.00 WIB. Pada Pukul 12.00 WIB didapatkan hasil cahaya terukur yaitu 689 Lux dan pada saat pukul 15.00 WIB di dapatkan hasil cahaya terukur yaitu 584 Lux. Dari hasil observasi dapat dianalisis bahwa ruang kelas sudah memenuhi standar yaitu berada diatas 250 Lux. Hal ini dikarenakan jendela di dalam ruang kelas berada pada tiga sisi yang berbeda membuat pencahayaan dapat dengan mudah masuk ke dalam ruangan dan membuat penglihatan menjadi nyaman.



Sumber: Analisis data, 2023

Gambar 5. Bukaan di Ruang Kelas

7. Kenyamanan Termal

Tubuh akan merasakan kenyamanan saat mencapai keseimbangan termal, di mana produksi panas tubuh sejajar dengan pelepasan panas dan akumulasi panas di dalam tubuh. Kenyamanan termal juga terpengaruh oleh kecepatan udara yang dapat berfluktuasi. Untuk menentukan rata-rata kecepatan udara, dapat dilakukan analisis berdasarkan hasil harian, mingguan, dan bulanan (Ervianti, 2018).

Kenyamanan Termal menggunakan standarisasi SNI 03-6390-2011 dengan standar suhu rata-rata ruang relatif 24° C - 27° C dengan kelembaban 60%. Dan dari hasil observasi didapatkan hasil pengukuran suhu dan kelembaban di ruang kelas SDN Grogol Selatan 09 Pagi.

Tabel 1. Hasil Analisis

Sampel	Suhu Udara (°C)	Kelembaban udara (%)	Hasil Analisis
Ruang kelas saat jendela tertutup	28,2	60,0	Tidak Sesuai Standar
Ruang kelas saat jendela dibuka dan kipas angin dinyalakan	24,4	61,1	Sesuai Standar
Di luar ruang kelas	26,7	63,2	Sesuai Standar

Sumber: Analisis data, 2023

Berdasarkan analisis yang dilakukan, didapatkan hasil bahwa ruang kelas tidak memenuhi standar ketika jendela tertutup. Keadaan ini disebabkan oleh kurangnya sirkulasi udara yang mengakibatkan peningkatan suhu dan kelembaban di dalam ruangan. Namun, ketika jendela dibuka dan kipas dinyalakan, dan kondisi di luar ruang kelas sesuai dengan standar, ini berpengaruh terhadap lingkungan sekitar. Oleh karena itu, meskipun ada ketidaksesuaian saat jendela tertutup, masih diperoleh satu poin untuk kriteria kenyamanan termal. Hal ini akan berdampak pada produktivitas pengguna.

8. Tingkat Kebisingan

Kriteria ini digunakan untuk menilai apakah tingkat kebisingan di ruang kelas dan sekitarnya dapat menyebabkan gangguan atau tidak. Standar yang diacu adalah standar SNI 03-6386-2000, yang menyatakan bahwa tingkat kebisingan yang baik di ruang kelas adalah 35 dBA, dengan batas maksimal 40 dBA.

Ruang Kelas 1a lantai 3 SDN Grogol Selatan 09 Pagi mencatat tingkat kebisingan sebesar 35,3 dBA. Hal ini disebabkan oleh lokasi ruang kelas yang berada di lantai 3, dimana bangunan sekitar sekolah hanya mencapai 2 lantai, sehingga tingkat kebisingan yang berasal dari luar bangunan menjadi semakin rendah.



Sumber: Analisis data, 2023

Gambar 6. Hasil Pengukuran tingkat kebisingan

Dari hasil analisis di dapatkan hasil akhir bahwa Introduksi Udara Luar, Polutan Kimia, Kenyamanan Visual, Kenyamanan Termal, dan Tingkat kebisingan telah diterapkan pada SDN Grogol Selatan 09 Pagi.

Tabel 2. Hasil akhir analisis

No.	Kriteria	✓/×	Hasil Analisis
1.	Introduksi Udara Luar	✓	Memiliki aliran udara 6,2 L/s. Person sesuai dengan standar
2.	Pemantauan Kadar CO ²	×	Tidak memiliki ukuran yang sesuai dengan standar
3.	Kendali Asap Rokok di Lingkungan	×	Tidak terdapat stiker dilarang merokok
4.	Polutan Kimia	✓	Memiliki material-material yang rendah VOC dan tidak terdapat bahan kimia berbahaya lainnya
5.	Pemandangan ke Luar Gedung	×	Ruang kelas tidak memiliki presentase NLA diatas 70%
6.	Kenyamanan Visual	✓	Ruang kelas memiliki pencahayaan sesuai standar
7.	Kenyamanan Termal	✓	Memiliki suhu dan kelembaban yang sesuai standar
8.	Tingkat Kebisingan	✓	Memiliki tingkat kebisingan 35,3 dbA sesuai dengan standar

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis keseluruhan kriteria *Indoor Health and Comfort* (IHC), Maka dapat disimpulkan bahwa SDN Grogol Selatan 09 Pagi sudah memenuhi 5 dari 8 poin keseluruhan kriteri. Poin-poin yang memenuhi kriteria ialah introduksi udara luar yang telah meningkatkan kualitas udara di dalam ruangan dengan

memasukkan udara segar dari luar sesuai dengan kebutuhan ventilasi yang dibutuhkan untuk kesehatan pengguna ruang, polutan kimia yang telah mengurangi polusi udara dan menyehatkan pengguna ruang, kenyamanan visual yang telah mencegah gangguan visual yang disebabkan oleh kurangnya pencahayaan dan menyehatkan mata, kenyamanan termal yang telah meningkatkan produktivitas pengguna dengan stabilitas suhu dan kelembaban udara, dan tingkat kebisingan yang menjaga pendengaran dari suara yang mengganggu. Hasil penelitian ini dapat menjelaskan bahwa ruang kelas di SDN Grogol Selatan 09 Pagi dapat memberikan kesehatan dan kenyamanan pada setiap pengguna ruang.

DAFTAR PUSTAKA

- Ervianti, A. F. (2018). **Penerapan Konsep Kesehatan dan Kenyamanan pada Stasiun Kereta Api Bandung**. *Jurusan Arsitektur Itenas*.
- Gumilang, G. S. (2016). **Metode Penelitian Kualitatif Dalam Bidang Bimbingan dan Konseling**. *Jurnal Fokus Konseling*, 144-159.
- Hanifah. (2018). **Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Kenyamanan Belajar Siswa Di Lingkungan Sekolah Menengah Kejuruan Bina Madina Denpasar Tahun 2018**. *Diploma Thesis, Jurusan Kesehatan*.
- Irwan, D., Binta, I., Fitriyanto, A., & Hilmy, M. (2022). **Evaluasi Bangunan Hijau Berdasarkan Greenship Rating Tools Kriteria Indoor Health and Comfort**. *Jurnal Arsitektur dan perencanaan*.
- Kurniawan, B., & SimanjuntaK, M. R. (2019). **Perbandingan Persyaratan Green Building**. *TECHNOPEX*.
- Milenia, C. J., Lestari, & Pebriano, V. (2023). **Identifikasi Indoor Health and Comfort (IHC) Pada Perpustakaan Universitas Tanjungpura Berdasarkan GBCI Rating Tools**. *JMARS: Jurnal Mosaik Arsitektur*.
- Panduan Teknis: Perangkat Penilaian Bangunan Hijau Untuk Bangunan Baru (Versi 1.2)*. (2018). Green Building Council Indonesia.
- Wardhani, D. K.;Susan;Anastasia, M.;& Setiando, M. J. (2020). **Indoor health and comfort for the green workplace at university**. *Jurnal Teknik Arsitektur*.