

PERSEPSI SISWA TERHADAP KONDISI PENCAHAYAAN RUANG KELAS DI WILAYAH MALANG

Alvia Nayla Wibowo¹, Muhammad Aris Ichwanto², Andyka Dimas Ardiansyah³,
Annisa Widhi Istiqomah⁴, Tee Tze Kiong⁵

^{1,2,3,4} PTB FT, Universitas Negeri Malang, ⁵Faculty of Technical and Vocational
Education, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia

¹alvia.nayla.2405216@students.um.ac.id, ²muh.aris.ichwanto.ft@um.ac.id,

³andyka.dimas.240516@students.um.ac.id,

⁴annisa.widhi.2405216@students.um.ac.id, ⁵tktee@uthm.edu.m

ABSTRACT

Classroom lighting is one of the factors that influences students' learning comfort. Poor lighting conditions can make students have difficulty concentrating, reading, and writing, as well as causing them to feel tired more quickly. This study aims to determine students' perceptions of classroom lighting conditions and their effect on learning comfort in the Malang Raya area. This study used a quantitative method with a survey approach. Data were collected through questionnaires distributed to junior and senior high school students in Malang Raya. The questionnaire used a four-point likert scale covering two variables, namely classroom lighting conditions and students' learning comfort. The data were analyzed descriptively. The result showed that most students perceived classroom lighting conditions as inadequate. The majority of respondents stated that the classroom was not bright enough, the light distribution was uneven, and the lighting from windows and lamps had not optimally supported learning activities. These conditions caused students to feel uncomfortable while studying, have difficulty concentrating, experience problems in reading, writing, and seeing the board clearly and feel tired more quickly. Therefore, classroom lighting needs to be improved through better window arrangement, the use of appropriate lamps, and more even light distribution in the classroom

Keywords: *Classroom Lighting, Learning Comfort, Student Perception, Malang Raya.*

ABSTRAK

Pencahayaan ruang kelas merupakan salah satu faktor yang memengaruhi kenyamanan belajar siswa. Kondisi pencahayaan yang kurang baik dapat menyebabkan siswa sulit berkonsentrasi, mengalami kesulitan saat membaca dan menulis, serta lebih cepat merasa lelah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persepsi siswa terhadap kondisi pencahayaan ruang kelas dan pengaruhnya terhadap kenyamanan belajar di wilayah Malang raya. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan survei. Data diperoleh melalui penyebaran kuisioner kepada siswa SMP/MTs dan SMA/SMK/MA di wilayah Malang Raya. Kuisioner disusun menggunakan skala likert empat tingkat yang meliputi dua variabel, yaitu kondisi pencahayaan ruang kelas dan kenyamanan belajar siswa. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar siswa menilai kondisi pencahayaan masih kurang memadai. Mayoritas responden menyatakan bahwa ruang kelas belum

cukup terang, cahaya belum tersebar secara merata, setara pencahayaan dari jendela dan lampu belum mampu mendukung kegiatan belajar secara optimal. Kondisi tersebut menyebabkan siswa merasa kurang nyaman saat belajar, sulit berkonsentrasi, mengalami kesulitan saat membaca, menulis dan melihat papan tulis, serta lebih cepat merasa lelah. Oleh karena itu, pencahayaan ruang kelas perlu diperbaiki melalui penataan jendela, penggunaan lampu yang sesuai dan pemerataan distribusi cahaya dalam kelas.

Kata Kunci: Pencahayaan Ruang Kelas, Kenyamanan Belajar, Persepsi Siswa, Malang Raya.

A. Pendahuluan

Proses Pembelajaran di ruang kelas tidak hanya dipengaruhi oleh metode mengajar atau kelengkapan fasilitas belajar, tetapi juga dipengaruhi oleh kondisi fisik ruang kelas itu sendiri. Salah satu unsur yang cukup penting namun sering kurang diperhatikan adalah pencahayaan. Kondisi pencahayaan ruang kelas berpengaruh terhadap kenyamanan siswa dalam menerima materi, membaca, menulis, maupun melihat papan tulis. Apabila pencahayaan didalam kelas kurang memadai, maka siswa dapat mengalami kesulitan visual yang pada akhirnya dapat mengganggu proses belajar. Pencahayaan merupakan salah satu faktor lingkungan fisik yang berperan dalam menunjang efektivitas pembelajaran dan kesehatan siswa di ruang kelas (*8-WIBOWO 2017, n.d.*)

Pencahayaan ruang kelas yang baik seharusnya mampu menciptakan kondisi belajar yang nyaman. Ruang

kelas yang terlalu redup dapat menyebabkan siswa cepat Lelah, sulit berkonsentrasu dan kurang fokus dalam pembelajaran. Sebaliknya, ruang kelas yang terlalu terang atau silau juga dapat menimbulkan ketidaknyamanan visual. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pencahayaan tidak hanya sekedar terang atau tidak terang, tetapi juga berkaitan dengan bagaimana cahaya tersebut dirasakan oleh pengguna ruang. Pencahayaan yang tidak sesyai dapat menyebabkan kelelahan mata dan kebosanan belajar, sedangkan pencahayaan yang optimal dapat membantu meningkatkan kenyamanan dan efektivitas belajar siswa (Sutarnitri).

Dalam kenuataannya, kondisi pencahayaan ruang kelas di Indonesia masih belum sepenuhnya memenuhi standar. Standar pencahayaan ruang kelas menurut SNI berada pada kisaran 230-350 lux. Namun, beberapa penelitian

menunjukkan bahwa masih banyak ruang kelas yang memiliki intensitas pencahayaan di bawah standar tersebut. Salah satu penelitian menemukan bahwa sebagian besar ruang kelas memiliki pencahayaan alami yang belum memenuhi standar sehingga kurang mampu mendukung aktivitas belajar secara optimal (Idrus, Rahim, Hamzah, Mulyadi, & Jamala, 2020). Selain intensitas cahaya rendah, permasalahan lain yang sering ditemukan adalah distribusi cahaya yang tidak merata. Bagian kelas yang dekat dengan jendela cenderung lebih terang, sedangkan bagian lain terlihat lebih redup. Distribusi pencahayaan yang tidak merata masih menjadi salah satu permasalahan umum pada ruang kelas (Ayu, Kamase, Nugraha Anantama, Raissilki, & Anshari, 2026). Kondisi ini membuat kenyamanan visual siswa menjadi berbeda-beda, tergantung posisi duduk mereka didalam kelas.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini difokuskan pada persepsi siswa terhadap kondisi pencahayaan ruang kelas di wilayah Malang Raya. Penelitian dilakukan untuk mengetahui apakah pencahayaan yang ada di ruang kelas

sudah dirasa nyaman oleh siswa dan apakah kondisi tersebut mampu mendukung proses belajar. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya melihat pencahayaan dari sisi teknis, tetapi juga dari sudut pandang pengguna ruang.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis persepsi siswa terhadap kondisi pencahayaan ruang kelas dalam mendukung proses belajar di wilayah Malang Raya. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai bahan evaluasi bagi sekolah dalam memperbaiki kualitas pencahayaan ruang kelas, sehingga lingkungan belajar yang tercipta menjadi lebih nyaman dan mendukung kegiatan belajar siswa. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan pencahayaan pada bangunan pendidikan. Karena penelitian sebelumnya umumnya berfokus pada pengukuran intensitas pencahayaan, sedangkan persepsi siswa terhadap kondisi pencahayaan masih belum banyak dibahas (Fadhly & Risnandar, 2024).

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan survei. Metode ini dipilih karena penelitian bertujuan untuk mengetahui persepsi siswa terhadap kondisi pencahayaan ruang kelas dalam mendukung proses belajar. Data yang diperoleh berupa jawaban responden dalam bentuk angka yang kemudian dianalisis untuk mengetahui kecenderungan persepsi siswa.

Penelitian dilakukan di wilayah Malang Raya yang meliputi Kota Malang, Kabupaten Malang, dan Kota Batu. Objek penelitian adalah siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) dan Sekolah Menengah Atas (SMA) yang aktif mengikuti kegiatan pembelajaran di ruang kelas. Responden dipilih secara acak dan diperoleh melalui penyebaran kuisisioner secara daring.

Instrumen penelitian yang digunakan berupa kuisisioner dengan skala likert empat tingkat, yaitu sangat tidak setuju, tidak setuju, setuju dan sangat setuju. Kuisisioner disusun berdasarkan dua variabel penelitian. Variabel pertama adalah kondisi pencahayaan ruang kelas yang meliputi tingkat pencahayaan, distribusi cahaya dan kenyamanan

visual. Variabel kedua adalah kenyamanan belajar yang meliputi kenyamanan saat membaca dan menulis, tingkat konsentrasi, serta kejelasan dalam melihat papan tulis.

Pengumpulan data dilakukan melalui dua jenis data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari hasil penyebaran kuisisioner kepada siswa di wilayah Malang Raya. Sementara data sekunder diperoleh melalui studi literatur dari jurnal atau penelitian terdahulu yang berkaitan dengan pencahayaan ruang kelas dan kenyamanan belajar siswa.

Data yang diperoleh kemudian diolah dengan mengelompokkan jawaban responden berdasarkan kategori skala likert. Selanjutnya, dilakukan perhitungan jumlah dan presentase jawaban pada setiap pertanyaan. Hasil pengolahan data kemudian disajikan dalam bentuk tabel agar lebih mudah dipahami. Analisis data dilakukan secara deskriptif untuk menggambarkan persepsi siswa terhadap kondisi pencahayaan ruang kelas serta hubungannya dengan kenyamanan belajar.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Karakteristik Responden

Responden dalam penelitian ini terdiri atas siswa SMP/MTs dan SMA/SMK/MA di wilayah Malang Raya. Sebagian besar responden berasal dari jenjang SMA/SMK/MA, sedangkan sisanya berasal dari SMP/MTs. Berdasarkan wilayah sekolah, responden berasal dari Kota Malang, Kabupaten Malang, dan Kota Batu, dengan mayoritas berasal dari Kabupaten Malang. Hal ini menunjukkan bahwa penelitian telah melibatkan responden dari berbagai jenjang dan wilayah sehingga dapat memberikan gambaran umum mengenai kondisi pencahayaan ruang kelas di wilayah Malang Raya.

Tabel 1 Karakteristik Responden

Karakteristik Responden	
Karakteristik	Keterangan
Jenjang pendidikan	SMP/MTs dan SMA/SMK/MA
Wilayah sekolah	Kota Malang, Kabupaten Malang, dan Kota Batu
Mayoritas responden	Siswa SMA/SMK/MA dari Kabupaten Malang

Persepsi Siswa

Berdasarkan hasil kuisioner yang telah disebar, sebagian besar siswa menilai bahwa kondisi pencahayaan di ruang kelas masih belum optimal. Mayoritas responden menyatakan bahwa ruang kelas

mereka belum memiliki pencahayaan yang cukup terang untuk menunjang kegiatan belajar. Selain itu, cahaya di dalam kelas juga dinilai belum tersebar secara merata. Beberapa bagian kelas terlihat lebih terang, sedangkan bagian lain cenderung lebih redup. Kondisi tersebut membuat kenyamanan visual siswa menjadi berbeda-beda, tergantung posisi duduk mereka didalam kelas.

Permasalahan pencahayaan tidak hanya berkaitan dengan intensitas cahaya, tetapi juga dipengaruhi oleh kondisi pencahayaan alami dan pencahayaan buatan didalam kelas. Sebagian besar responden enilai bahwa posisi jendela di ruang kelas belum cukup mendukung masuknya cahaya alami. Hal ini dapat menyebabkan ruang kelas masih terlihat redup, terutama pada bagian yang jauh dari jendela. Di sisi lain, pencahayaan buatan dari lampu yang tersedia di kelas juga belum sepenuhnya mampu membantu kegiatan belaajr. Sebagian siswa masih merasa bahwa lampu di kelas kurang terang atau belum mampu menerangi seluruh bagian kelas secara merata.

Selain itu, mayoritas responden juga mengatakan bahwa kondisi

pencahayaan di kelas belum terasa nyaman bagi penglihatan mereka. Pencahayaan yang terlalu redup dapat menyebabkan mata menjadi lebih cepat lelah, sedangkan pencahayaan yang terlalu terang atau tidak merata juga dapat menimbulkan rasa silau dan tidak nyaman. Dengan demikian, dapat diketahui bahwa sebagian besar siswa masih memiliki persepsi yang kurang baik terhadap kondisi pencahayaan di ruang kelas mereka

Tabel 2 berikut akan menunjukkan kecenderungan jawaban responden terhadap setiap pernyataan mengenai kondisi pencahayaan ruang kelas.

Tabel 2. Persepsi Siswa terhadap Kondisi Pencahayaan Ruang Kelas

Persepsi Siswa	
Pernyataan	Mayoritas Jawaban
Pencahayaan di kelas cukup terang	Sangat tidak setuju
Cahaya di dalam kelas tersebar secara merata	Sangat tidak setuju
Tidak merasa silau saat belajar di kelas	Tidak setuju
Pencahayaan di kelas tidak terlalu redup	Tidak setuju
Posisi jendela mendukung masuknya cahaya ke dalam kelas	Sangat tidak setuju
Pencahayaan dari lampu di kelas sudah cukup membantu saat belajar	Sangat tidak setuju
Cahaya di kelas tidak mengganggu	Tidak setuju

pandangan saat melihat papan tulis	
Kondisi pencahayaan di kelas terasa nyaman bagi penglihatan	Tidak setuju

Kondisi pencahayaan ruang kelas yang belum optimal tersebut turut memengaruhi kenyamanan belajar siswa. Berdasarkan hasil kuisioner, sebagian besar responden menyatakan bahwa mereka belum merasa nyaman belajar di kelas dengan kondisi pencahayaan yang ada. Ruang kelas yang terlalu redup maupun pencahayaan yang tidak merata dapat membuat suasana belajar menjadi kurang nyaman dan mengganggu aktivitas siswa selama pembelajaran berlangsung.

Selain memengaruhi kenyamanan, kondisi pencahayaan juga berpengaruh terhadap konsentrasi siswa. Mayoritas responden menyatakan bahwa pencahayaan di kelas belum mampu membantu mereka untuk lebih fokus saat belajar. Cahaya yang kurang memadai dapat menyebabkan siswa lebih cepat merasa bosan, sulit berkonsentrasi dan tidak dapat mengikuti pelajaran dengan maksimal.

Pada kegiatan belajar yang spesifik, sebagian besar siswa juga menyatakan bahwa mereka masih mengalami kesulitan saat membaca dan menulis di kelas. Kondisi ini menunjukkan bahwa pencahayaan yang kurang baik tidak hanya memengaruhi kenyamanan visual, tetapi juga berpengaruh langsung terhadap aktivitas belajar sehari-hari.

Sebagian besar responden juga menyatakan bahwa mereka lebih cepat merasa Lelah saat belajar di kelas. Pencahayaan yang kurang baik dapat menyebabkan mata bekerja lebih keras sehingga siswa lebih cepat merasa Lelah dan kurang nyaman saat belajar. Kondisi tersebut juga dapat menurunkan kenyamanan visual siswa selama proses pembelajaran berlangsung (Sutarnitri, Citrawathi, & Sutajaya, 2020).

Tabel 3 berikut menunjukkan kecenderungan jawaban responden terhadap setiap pernyataan mengenai pengaruh kondisi pencahayaan terhadap kenyamanan belajar siswa.

Tabel 2. Persepsi Siswa terhadap Pengaruh Pencahayaan Ruang Kelas

Persepsi Siswa	
Pernyataan	Mayoritas Jawaban
Naman belajar di kelas dengan kondisi pencahayaan yang ada	Sangat tidak setuju

Pencahayaan di kelas membantu untuk lebih fokus saat belajar	Sangat tidak setuju
Dapat melihat papan tulis dengan jelas saat pembelajaran berlangsung	Sangat tidak setuju & tidak setuju
Tidak mengalami kesulitan saat membaca atau menulis di kelas	Sangat tidak setuju
Tidak merasa cepat Lelah saat belajar di kelas	Sangat tidak setuju
Pencahayaan dari lampu di kelas sudah cukup membantu saat belajar	Tidak setuju
Pencahayaan di kelas mendukung dalam memahami pelajaran	Sangat tidak setuju
Merasa bahwa kondisi pencahayaan di kelas sudah mendukung kegiatan belajar	Tidak setuju

Pembahasan

Sebagian besar siswa menilai bahwa kondisi pencahayaan ruang kelas masih belum memadai. Ruang kelas dinilai belum cukup terang, cahaya belum tersebar secara merata dan pencahayaan dari jendela maupun lampu belum mampu mendukung kegiatan belajar secara optimal. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kenyamanan ruang kelas tidak hanya dipengaruhi oleh metode pembelajaran, tetapi juga dipengaruhi oleh kondisi fisik lingkungan belajar, salah satunya pencahayaan. Lingkungan belajar

dengan pencahayaan yang baik dapat membantu siswa merasa lebih nyaman dan lebih mudah berkonsentrasi selama proses pembelajaran berlangsung (Ayuning Suwarlan & Kenyamanan Visual Terhadap Pencahayaan Ruang Kelas Menggunakan Simulasi, 2021).

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa kondisi pencahayaan yang kurang baik berpengaruh terhadap kenyamanan belajar siswa. Mayoritas responden menyatakan bahwa mereka belum merasa nyaman belajar dikelas, sulit berkonsentrasi, serta mengalami kesulitan saat membaca, menulis dan melihat papan tulis.

Kondisi tersebut sejalan dengan pencapat Latief dan Abidin yang menyatakan bahwa pencahayaan ruang kelas memiliki pengaruh terhadap efektivitas belajar karena pencahayaan yang kurang memadai dapat menurunkan fokus dan kenyamanan siswa selama proses pembelajaran berlangsung (Raihan, Latief, Farisi, & Abidin, 2025).

Selain intensitas cahaya, distribusi pencahayaan di dalam ruang kelas juga menjadi faktor yang penting. Sebagian siswa menyatakan bahwa beberapa bagian kelas terlihat

lebih terang, sedangkan bagian lainnya cenderung lebih redup, Kondisi tersebut menunjukkan bahwa distribusi cahaya di dalam ruang kelas belum merata. Perbedaan intensitas cahaya pada setiap bagian ruang dapat dipengaruhi oleh ukuran bukaan, orientasi ruang serta posisi jendela terhadap arah datangnya cahaya matahari (Kasus, Prodi, Universitas, Nurhaiza¹, & Lisa², 2016):

Temuan tersebut juga didukung oleh penelitian yang menyatakan bahwa distribusi cahaya yang tidak merata dapat menyebabkan perbedaan kenyamanan visual pada setiap bagian ruang kelas. Siswa yang duduk di area dengan pencahayaan terlalu redup maupun terlalu terang cenderung merasa kurang nyaman dibandingkan siswa yang berada pada area dengan pencahayaan yang lebih seimbang (Nindita, 2018),

Dengan demikian, pencahayaan ruang kelas perlu diperhatikan tidak hanya dari segi tingkat terang, tetapi juga dari pemerataan distribusi cahaya di seluruh bagian ruang. Upaya yang dapat dilakukan antara lain adalah memperbaiki posisi dan ukuran jendela. Menambah pencahayaan bautan, serta mengatur

tata letak lampu agar cahaya dapat tersebar lebih merata dan mampu mendukung kegiatan belajar siswa.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar siswa di wilayah Malang Raya memiliki persepsi yang kurang baik terhadap kondisi pencahayaan ruang kelas. Mayoritas responden menilai bahwa ruang kelas belum cukup terang, cahaya belum tersebar secara merata, serta pencahayaan dari jendela dan lampu belum mampu mendukung kegiatan belajar secara optimal. Kondisi tersebut menyebabkan siswa merasa kurang nyaman saat belajar, sulit berkonsentrasi, mengalami kesulitan saat membaca, menulis dan melihat papan tulis, serta lebih cepat merasa lelah selama proses pembelajaran berlangsung.

Hasil penelitian ini memperkuat penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa pencahayaan ruang kelas berpengaruh terhadap kenyamanan dan efektivitas belajar siswa. Dengan demikian, pencahayaan ruang kelas perlu menjadi perhatian karena tidak hanya berkaitan dengan kondisi fisik ruang,

tetapi juga berpengaruh terhadap kualitas proses belajar.

Berdasarkan hasil tersebut, perlu dilakukan perbaikan terhadap kondisi pencahayaan ruang kelas. Upaya yang dapat dilakukan antara lain menata ulang posisi dan ukuran jendela, menggunakan lampu dengan intensitas yang lebih sesuai, serta mengatur letak lampu agar cahaya dapat tersebar lebih merata di seluruh bagian kelas. Selain itu, penggunaan warna dinding yang lebih terang juga dapat membantu meningkatkan pencahayaan di dalam ruang kelas.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk tidak hanya menggunakan kuisioner, tetapi juga melakukan pengukuran langsung menggunakan lux meter agar diperoleh data yang lebih lengkap dan akurat mengenai kondisi pencahayaan ruang kelas.

DAFTAR PUSTAKA

8-WIBOWO 2017. (n.d.).

Ayu, G., Kamase, P. P., Nugraha Anantama, A., Raissilki, M. I., & Anshari, B. (2026). EVALUASI KUALITAS DAN DISTRIBUSI PENCAHAYAAN ALAMI RUANG KELAS Studi Kasus Prodi Arsitektur, Universitas Mataram. *Architectural Journal of NALARs*

- Universitas Muhammadiyah Jakarta, 25(1).
- Ayuning Suwarlan, S., & Kenyamanan Visual Terhadap Pencahayaan Ruang Kelas Menggunakan Simulasi, E. (2021). *under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License[CC BY SA] EVALUASI KENYAMANAN VISUAL PADA PENCAHAYAAN RUANG KELAS MELALUI SIMULASI KOMPUTANSI ARSITEKTUR DIGITAL*.
- Fadhly, F., & Risnandar, A. (2024). *Kualitas Pencahayaan Alami dan Kenyamanan Visual Ruang Kelas di Kampus ITSB* (Vol. 5).
- Idrus, I., Rahim, R., Hamzah, B., Mulyadi, R., & Jamala, N. (2020). Evaluasi Pencahayaan Alami Ruang Kelas di Areal Pesisir Pantai Sulawesi Selatan. *Jurnal Linears*, 2(2), 73–78. <https://doi.org/10.26618/j-linears.v2i2.3125>
- Kasus, S., Prodi, G., Universitas, A., Nurhaiza¹, M., & Lisa², N. P. (2016). Optimalisasi Pencahayaan Alami pada Ruang. In *Jurnal Arsitekno* (Vol. 7).
- Nindita, E. D. (2018). PENGARUH KETERBATASAN PANDANGAN VISUAL RUANG KELAS PADA KREATIFITAS MAHASISWA DESAIN INTERIOR. *Jurnal Ilmiah Desain & Konstruksi*, 17(1), 38–49. <https://doi.org/10.35760/dk.2018.v17i1.1925>
- Raihan, M., Latief, P., Farisi, H., & Abidin, Z. (2025). *EFISIENSI KONSUMSI ENERGI LISTRIK PADA SISTEM PENCAHAYAAN RUANG KELAS MELALUI* PENGEMBANGAN SISTEM KONTROL LAMPU RUANG KELAS BERBASIS INTERNET OF THINGS DAN APLIKASI WEB (Vol. 9). Retrieved from <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Sutarnitri, N. P. D., Citrawathi, D. M., & Sutajaya, I. M. (2020). Perbaikan Pencahayaan Ruang Kelas Menurunkan Kelelahan Mata dan Kebosanan Belajar Peserta Didik pada Pembelajaran Biologi di SMA. *Jurnal Pendidikan Biologi Undhiksa*, 7(3), 164–172.