

## Clean Room, Clear Mind: How Decluttering Your Workspace Can Improve Working Memory

Laila Indra Lestari<sup>1\*</sup>, Aufa Angga Wimaswara<sup>2</sup>, Aliif At-tahrir<sup>3</sup>,  
Rafi Raihan Aziz<sup>4</sup>, Puan Sayidina Massayu Kinanthi<sup>5</sup>

<sup>1,3,4,5</sup>Fakultas Psikologi Universitas Negeri Malang

<sup>2</sup>Fakultas Psikologi, Hukum dan Ilmu Sosial Universitas Muhammadiyah Purworejo

E-mail korespondensi: <sup>1</sup>[laila.indra.fpsi@um.ac.id](mailto:laila.indra.fpsi@um.ac.id)

---

**Keywords:**

*environmental effect,  
disorganize, organize, clutter,  
working memory*

**Abstract**

Working memory (WM) is a limited cognitive resource essential for performing complex tasks but is vulnerable to external distractions. In daily life, environmental distractors can impair optimal cognitive performance. This study examined the effect of workspace organization—organized versus disorganized—on WM performance during a mental arithmetic task. A between-subject experimental design was conducted with 75 university students (23 males, 52 females; age 19–23 years). WM was measured using a Modular Arithmetic Task consisting of two blocks. Data were analyzed using independent sample t-tests to compare the performance of the two groups. Results showed that participants in a disorganized environment performed worse on WM tasks, especially those with moderate to high cognitive load, and had slower reaction times compared to participants in an organized environment. Additionally, participants in organized spaces reported feeling more comfortable and relaxed. These findings indicate that a disorganized environment can impair WM performance by generating distractions that disrupt executive function control. The implications of these findings include practical applications in various contexts, such as workspace arrangement, classrooms, and even public space design, where physical organization can serve as a simple yet effective intervention to enhance cognitive performance.

---

**Kata kunci:**

*efek lingkungan,  
ketidakrapian, rapi, tidak  
teratur, working memory*

**Abstrak**

*Working memory (WM) merupakan sumber daya kognitif terbatas yang penting untuk menyelesaikan tugas kompleks, namun rentan terhadap gangguan eksternal. Dalam kehidupan sehari-hari, distraktor dari lingkungan*

dapat mengganggu kinerja kognitif. Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh organisasi ruang kerja—rapi (*organized*) versus berantakan (*disorganized*)—terhadap kinerja WM pada tugas aritmatika mental. Desain eksperimen antara-subjek dilakukan pada 75 mahasiswa (23 pria, 52 wanita; usia 19–23 tahun). Pengukuran WM menggunakan *Modular Arithmetic Task* yang terdiri dari dua blok. Data dianalisis menggunakan *independent sample t-test* untuk membandingkan kinerja kedua kelompok. Hasil menunjukkan bahwa partisipan di lingkungan berantakan memiliki performa WM lebih rendah, terutama pada tugas dengan beban kognitif sedang hingga tinggi, serta waktu reaksi lebih lambat dibanding partisipan di lingkungan rapi. Selain itu, partisipan di ruang rapi melaporkan lebih nyaman dan lebih rileks. Kami menyimpulkan bahwa lingkungan yang berantakan (*disorganized*) dapat memperburuk kinerja *working memory* karena menciptakan distraksi sehingga mengganggu kontrol pada kemampuan eksekutif. Implikasi dari temuan ini mencakup penerapan praktis dalam berbagai konteks, seperti pengaturan ruang kerja, kelas, dan bahkan desain ruang publik, di mana organisasi fisik dapat digunakan sebagai intervensi yang sederhana namun efektif untuk meningkatkan performa kognitif.

---

**Sitasi:** Lestari, L. I., Wimaswara, A. A., At-tahrir, A., Aziz, R. R., & Kinanthi, P. S. M. (2025). Clean Room, Clear Mind: How Decluttering Your Workspace Can Improve Working Memory. *Jurnal Psikologi : Jurnal Ilmiah Fakultas Psikologi Universitas Yudharta Pasuruan*, 12(2), 260-287. <https://doi.org/10.35891/jip.v12i2.6531>

---

## Pendahuluan

*Working memory* (WM) merupakan sumber daya eksekutif yang digunakan untuk melakukan tugas-tugas kognitif tingkat tinggi, tetapi memiliki kapasitas yang terbatas dan rentan terhadap gangguan (Baddeley, 2017; Baddeley, 2007). Ericsson dan Delaney (1999), mengatakan bahwa *working memory* sangat penting bagi kognisi manusia karena hampir setiap kegiatan manusia melibatkan kemampuan *working memory*. Pada dasarnya, WM adalah kemampuan kognitif untuk memelihara, memproses, memanipulasi dan menyimpan informasi terbatas dalam waktu yang singkat (Baddeley, 2000; Cowan, 2014; Honig, 2018). WM sangat penting untuk berbagai fungsi kognitif, seperti penalaran abstrak, pemecahan masalah, perilaku yang diarahkan pada tujuan,

pengambilan keputusan, dan kontrol kognitif (Hassin dkk., 2009). Salah satu contoh pemrosesan WM adalah pemecahan masalah matematika, yang mana seseorang harus menyimpan angka-angka dalam pikirannya sambil secara bersamaan menerapkan hukum-hukum aritmatika tertentu untuk menemukan solusinya (Almarzouki, 2024). Penelitian menyebutkan bahwa WM berkorelasi kuat dengan kemampuan kognitif dan belajar yang kompleks serta keterampilan inti akademik seperti kemampuan penalaran (Yin dkk., 2020), kecerdasan umum, pengendalian inhibisi, pemahaman membaca, dan keterampilan matematika (Bergman Nutley & Söderqvist, 2017). Demikian pula, WM visuo-spasial dan verbal berkorelasi kuat dengan kinerja akademik (Giofrè dkk., 2018). Mengingat pentingnya peran dalam kognisi manusia, kapasitas *working memory* seringkali dianggap sebagai proksi atau representasi terhadap kapasitas kognitif secara keseluruhan (Cowan, 2014; D'Esposito & Postle, 2015).

Dalam pemrosesan kognitif kompleks, optimalisasi *working memory* dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya faktor internal dan faktor eksternal. Adapun faktor internal yang memengaruhi *working memory* adalah faktor yang berasal dari individu seperti usia, kepribadian, hingga kondisi medis, atau mental (Blasiman & Was, 2018) maupun kondisi emosional seperti stress (Almarzouki, 2024), ruminasi (Zetsche dkk., 2018), kekurangan tidur (Xie dkk., 2019). Selanjutnya, faktor eksternal berasal dari lingkungan atau situasi seperti faktor kontekstual, tujuan-tujuan spesifik, dan zat-zat tertentu yang seringkali berpengaruh pada performa *working memory* (Blasiman & Was, 2018). Namun demikian, beberapa penelitian menyebutkan bahwa WM merupakan sistem penyimpanan dan pemrosesan sementara yang memiliki sumber daya dan kapasitas terbatas, sehingga rentan terhadap gangguan atau distraksi eksternal maupun internal (Buschman, 2021; Lorenc dkk., 2021; Pugeon dkk., 2024). Selanjutnya, faktor eksternal berasal dari lingkungan atau situasi dan zat-zat tertentu yang seringkali berpengaruh pada performa *working memory*. Menurut Baddeley dan Hitch (1974), *working memory* merupakan sistem penyimpanan dan pemrosesan sementara yang memiliki sumber daya terbatas, sehingga rentan terhadap gangguan atau distraksi.

Distraksi adalah berubahnya perhatian individu dari objek yang dipilih (target) ke sumber gangguan (distraktor). Resistensi terhadap distraksi merupakan penentu utama kapasitas WM individu (McNab & Dolan, 2014). Distraksi yang dilaporkan dalam kinerja WM sering dikaitkan dengan kemampuan menghambat informasi yang tidak relevan, terutama informasi visual (Hallenbeck dkk., 2021; McDonald dkk., 2023). Selain itu, sebagian besar fungsi kognitif yang memadai, bergantung pada kemampuan individu untuk tetap fokus pada rangsangan yang relevan dengan adanya informasi yang tidak relevan, atau gangguan (Hakim dkk., 2021; Xie dkk., 2019; Zhang & Lewis-Peacock, 2023). Pada pembelajaran tingkat tinggi, khususnya ketika melibatkan sub tugas berurutan, interaksi WM yang didukung *executive attention* berperan dalam melawan gangguan (Schwaighofer dkk., 2017). Hal ini didukung oleh penelitian McDonald dkk. (2023) dan McDonald dkk. (2023) bahwa keberadaan distraktor berat dalam kondisi beban tinggi secara substansial mengganggu WM karena keterbatasan penghambatan terhadap gangguan.

Pada kehidupan sehari-hari, distraktor dapat muncul dari lingkungan sekitar. Distraktor ini memungkinkan individu untuk merespons unsur-unsur yang tidak relevan dengan tugas yang dihadapi atau harus mengabaikannya, agar individu mendapatkan kinerja terbaik (Rodrigues & Pandeirada, 2015). Keberadaan distraktor apa pun, saat individu melakukan tugas, dapat merusak kinerja WM karena kesulitan mengabaikan gangguan tersebut, terutama saat beban kognitif meningkat. Penelitian yang dilakukan Yuan dkk. (2023) di mana partisipan mengerjakan *n-back task* dengan kondisi WM rendah atau tinggi, sambil dihadapkan pada distraktor audiovisual, visual, atau auditori, menunjukkan bahwa semua jenis distraktor (visual, auditori, audiovisual) hanya secara signifikan menurunkan kinerja ketika beban WM tinggi. Penelitian lain yang dilakukan mengenai jenis gangguan visual oleh, partisipan melakukan *change detection task* dengan rangkaian target dan distractor diikuti oleh penginduksi emosional netral atau negatif. Hasil ERP (CDA) dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa ketika kondisi emosional negatif muncul, individu lebih cenderung menyimpan distraktor sebagai item baru dalam WM, bahkan ketika

kapasitas sudah terbatas (Ye, Liu, dkk., 2024). Hasil penelitian menunjukkan bahwa gangguan mengurangi kapasitas dalam mengode lokasi target. Jika sebuah distraktor dipersepsikan sebagai objek cabaru, subjek meningkatkan pemrosesan distraktor di otak dan mengurangi pemrosesan target (Allen, 2019; Kim & Hopfinger, 2010; Ye, Liu, dkk., 2024).

Bagi banyak peneliti, studi mengenai keterkaitan antara manusia dan lingkungan sangat penting untuk dapat memahami perilaku manusia sepenuhnya (Gifford, 2007; Kaplan, 1983). Sebagai contoh, telah disarankan bahwa sumber daya pribadi yang tersedia pada waktu tertentu (misalnya, kemampuan fungsional, serta fungsi kognitif dan afektif) berbeda bergantung pada konsekuensi lingkungan eksternal (Wahl dkk., 2012). Lingkungan fisik, yang mencakup rangsangan sensorik yang dapat dirasakan oleh indera manusia, dapat mendukung penyelesaian tugas tertentu dengan baik jika memungkinkan adanya organisasi perseptual dari berbagai elemen yang berbeda (Gifford, 2007; Kaplan, 1983). Namun, itu juga bisa merusak jika keberadaan elemen-elemen tertentu menarik perhatian individu, hingga mengganggu perhatian dari tugas yang dihadapi.

Interaksi antara manusia dengan lingkungan telah banyak diteliti (Fisher dkk., 2014; Godwin dkk., 2022; Martin, 2004). Misalnya, lingkungan pembelajaran fisik telah dianggap sebagai faktor penyebab beban kognitif yang berbeda, yang kemudian mempengaruhi kinerja kognitif. Beban kognitif merupakan jumlah rangsangan yang disajikan kepada individu, dimana hal itu mempengaruhi *working memory* yang memiliki kapasitas terbatas (Paas & Van Merriënboer, 1994). Beberapa peneliti telah menyarankan bahwa lingkungan yang mengganggu dapat mewakili situasi yang berdampak negatif pada pembelajaran (Choi dkk., 2014; Paas & Van Merriënboer, 1994). Kinerja individu diketahui lebih baik di lingkungan dengan sedikit elemen yang mengganggu. Dalam lingkungan yang mengganggu, individu menghabiskan waktu yang lebih lama melihat elemen-elemen lingkungan.

Penelitian mengenai hubungan manusia dengan lingkungan, khususnya lingkungan yang penuh distraksi, seringkali menggunakan istilah "*messy environment*",

“*unorganized environment*” atau “*clutter*”. Penelitian eksperimen menunjukkan bahwa lingkungan yang berantakan dapat mempengaruhi beragam kondisi psikologis individu. Hasil dari literatur sebelumnya yang menguji *clutter environment* menyimpulkan bahwa semakin banyak barang yang berantakan, semakin rendah rasa *sense of psychological home* dan *subjective well-being* (Prohaska dkk., 2018; Rogers & Hart, 2021; Roster dkk., 2016; Swanson & Ferrari, 2022). Selain kesejahteraan subjektif, penelitian tentang barang-barang yang berantakan menemukan bahwa barang-barang yang berlebihan berdampak pada banyak aspek lain dalam kehidupan individu, termasuk kelelahan/ketegangan karyawan dan kepuasan terhadap pekerjaan seseorang (Ferrari dkk., 2021). Berada di ruangan yang teratur juga berpengaruh terhadap perilaku pemilihan makanan, khususnya partisipan memilih camilan yang lebih sehat dan menunjukkan perilaku berdonasi dengan jumlah lebih tinggi (Vohs dkk., 2013). Tatanan lingkungan yang tertib dan teratur akan mendorong perilaku yang positif seperti kemampuan *self-regulation* (Chae & Zhu, 2014) dan perilaku kompetitif (McCarley dkk., 2012), dibandingkan tatanan yang tidak teratur.

Di sisi lain, temuan lainnya menunjukkan hasil yang berbeda, di mana partisipan di ruangan yang tidak teratur lebih kreatif daripada partisipan di ruangan yang teratur (Vohs dkk., 2013). Namun, peneliti yang lain gagal mereplikasi efek meja yang berantakan ini (Manzi dkk., 2019). Hal ini dikarenakan waktu paparan untuk lingkungan yang berantakan atau tidak teratur cukup singkat dalam paradigma ini. Studi yang menggunakan paradigma lain menunjukkan bahwa lingkungan yang mengganggu secara visual dapat mengganggu kinerja orang dewasa dalam tugas-tugas kognitif yang membutuhkan perhatian (Rodrigues & Pandeirada, 2015). Selain itu, berada di lingkungan yang tidak terorganisir juga memengaruhi preferensi informasi, dan mengarahkan peserta untuk mempertimbangkan lebih banyak informasi pengambilan Keputusan (Niedernhuber dkk., 2014).

Konteks ketidakrapian lingkungan “*clutter*”, di mana individu berada dapat memengaruhi kinerja *working memory* pada beragam konteks. Penelitian yang dilakukan oleh McMains dan Kastner (2010) menunjukkan bahwa disorganisasi dan kekacauan

memiliki efek secara kumulatif terhadap otak, yang dapat memengaruhi bagaimana kinerja *working memory*. Penelitian Wang dkk. (2021) mencoba memanipulasi organisasi perseptual stimulus (dengan menyatukan item berdasarkan warna atau ukuran agar terpisah secara visual). Hasil penelitian tersebut mengungkapkan bahwa separasi perseptual yang jelas memungkinkan alokasi perhatian lebih baik dan meningkatkan akurasi encoding lokasi di WM, terutama untuk lokasi tengah. Hal ini mengilustrasikan bahwa organisasi stimulus lingkungan fisik (*opsi bottom-up*) berpengaruh signifikan terhadap kapasitas encoding lokasi target. Hasil penelitian eksperimen lain yang menguji ketidakrapihan visual "*visual clutter*" menggunakan pendekatan *visual reality* oleh Neo dkk. (2022) menunjukkan bahwa kondisi gangguan visual tinggi (vs. rendah) menghasilkan kapasitas kognitif yang rendah.

Penelitian lainnya menguji bagaimana ketidakteraturan objek visual meningkatkan beban kognitif yang berlebihan dan menurunkan kemampuan *working memory* (Gaspar dkk., 2016). Ognjanovic dkk. (2019) mengkaji trader profesional dan non-trader dalam tugas visual WM dan *visual search* dengan setting *clutter display*. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa *display clutter* (kerumunan elemen visual) memperburuk distribusi perhatian dan mengganggu *judgment performance*, bahkan pada trader profesional. Sementara, pada individu dengan *hoarding disorder*, berada di lingkungan yang sangat berantakan menunjukkan performa perhatian yang lebih buruk dibanding saat berada di lingkungan rapi (Buschman, 2021). Dalam hal ini, *clutter* meningkatkan kesalahan omission dan menurunkan kemampuan respon inhibisi yang merupakan indikator distraksi atensi, sehingga potensi *working memory* juga akan terpengaruhi. Dengan demikian, ketidakrapihan lingkungan "*clutter environment*" bukan hanya gangguan pasif, tapi stimulus salien yang aktif mengganggu representasi memory, bahkan memaksa WM melakukan *re-encoding*.

Otak manusia juga cenderung menyukai keteraturan, dan rangsangan visual yang terus-menerus terhadap disorganisasi dapat menguras sumber daya kognitif, sehingga mengurangi kemampuan perhatian individu. Hingga saat ini, penelitian mengenai *clutter environment* dilakukan pada individu klinis dan non klinis yang

berfokus pada distraksi visual. Penelitian sebelumnya menguji pengaruh *clutter* atau *disorganized environment* pada beragam sampel yang mencakup individu dewasa (Rogers & Hart, 2021; Roster & Ferrari, 2020; Vartanian dkk., 2017), karyawan (Ferrari dkk., 2021; Roster & Ferrari, 2020), mahasiswa (Ferrari & Roster, 2018; Mateo dkk., 2013; Prohaska dkk., 2018), lansia (Swanson & Ferrari, 2022), *driver* (Pankok & Kaber, 2018) maupun individu dengan *hoarding disorder* (Raines dkk., 2014). Metode yang digunakan untuk meneliti pengaruh *clutter environment* sebagian besar berupa *self-report* (Ferrari dkk., 2021; Prohaska dkk., 2018; Rogers & Hart, 2021; Roster dkk., 2016; Roster & Ferrari, 2020; Swanson & Ferrari, 2022). Adapun penelitian dengan pendekatan eksperimen memiliki hasil yang berbeda-beda (Bodrij dkk., 2021; Manzi dkk., 2019; Mateo dkk., 2013; Vohs dkk., 2013; Woody dkk., 2021). Dalam penelitian ini, kami mendefinisikan "ketidakteraturan" sebagai benda fisik secara kolektif, baik yang berhubungan dengan pribadi atau pekerjaan, yang menciptakan ruang kerja yang tidak terorganisir dan kacau. Penelitian ini menguji bagaimana lingkungan berantakan atau "*clutter environment*" memengaruhi kinerja WM pada, terutama melalui gangguan visual dengan pendekatan eksperimen. Penelitian sebelumnya, seperti oleh Ferrari dkk. (2021) dan Roster & Ferrari (2020), lebih banyak menggunakan metode *self-report* atau skala persepsi subjektif untuk mengukur dampak *clutter*. Selain itu, penelitian sebelumnya berfokus pada persepsi individu terhadap lingkungan atau kesejahteraan psikologis, bukan pada kapasitas *working memory* secara nyata. Lebih lanjut, studi sebelumnya menekankan efek clutter terhadap kesejahteraan psikologis, kreativitas, atau perilaku umum (Rogers & Hart, 2021; Vohs dkk., 2013) dengan dampak *working memory* hanya diimplikasikan. Penelitian ini secara eksplisit menguji bagaimana distraktor visual yang berasal dari *clutter* memengaruhi *working memory*. Adapun pengukuran *working memory* menggunakan *modular arithmetic task* yaitu tugas kognitif yang menuntut partisipan untuk menyimpan, memanipulasi, dan memproses informasi numerik dalam *working memory* sambil menerapkan aturan modulus tertentu. Berbeda dengan tugas WM sebelumnya (misal *n-back task* atau *change detection*), *modular arithmetic task* menilai fungsi eksekutif WM yang kompleks, termasuk pemeliharaan dan manipulasi informasi secara

simultan, sehingga lebih sensitif terhadap gangguan visual (Beilock, 2008; Boere dkk., 2016). Kami menghipotesiskan bahwa lingkungan berantakan (vs. lingkungan rapi) akan menyebabkan penurunan kinerja *working memory*.

## Metode

### Partisipan dan Desain

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif eksperimen dengan *between-subject design*. Variabel *working memory* sebagai variabel dependen yang diukur menggunakan *Modular Arithmetic Task*. Variabel independen pada penelitian ini menggunakan jenis lingkungan: lingkungan rapi vs lingkungan berantakan. Adapun metode penelitian ini menggunakan kuantitatif eksperimen dengan *between-subject design*. Partisipan diperoleh melalui *purposive sampling* dengan kriteria dan alasan yang jelas sesuai dengan tujuan penelitian. Partisipan pada penelitian ini adalah mahasiswa S1 yang berjumlah 75 orang (23 pria, 52 wanita; usia = 19-23 tahun). Peserta secara acak dimasukkan ke dalam satu kondisi dari (kondisi lingkungan: rapi vs. berantakan). Kami membatasi rentang usia partisipan pada rentang 18-32 tahun. Usia ini dipilih karena menurut Hale dkk. (2011) pada usia dewasa multikomponen dasar *working memory* cenderung menetap. Selain itu, kami juga menetapkan partisipan yang ikut serta dalam penelitian ini ialah mereka yang bukan berasal dari jurusan matematika untuk menghindari familiaritas terhadap tugas yang hendak dikerjakan (Beilock dkk., 2004).

Eksperimen ini telah ditinjau dan disetujui oleh Komite Etik Universitas Negeri Malang No 5.11.4/UN32.14.2.8/LT/2024, dan para partisipan telah memberikan persetujuan secara tertulis. Partisipan secara acak ditugaskan ke satu dari 2 kondisi (ruangan rapi vs. ruangan berantakan) dengan *between subject design*. *Modular Arithmetic Task* (Beilock dkk., 2004) digunakan sebagai ukuran kinerja. Indikator kinerja *working memory* diperoleh dari skor akurasi untuk soal aritmatika dengan beban rendah, menengah, dan tinggi.

### Prosedur

Sebelum eksperimen dilakukan, partisipan mengisi dan menandatangani *informed consent*. Selanjutnya eksperimenter melakukan *flip coin* untuk *random assignment*

partisipan. Partisipan kemudian memasuki ruangan eksperimen sesuai dengan kelompoknya (rapi vs. berantakan). Pada ruangan rapi, terdapat meja kursi dan komputer serta benda-benda lingkungan di sekitar ditata dengan rapi. Kemudian untuk ruangan berantakan, terdapat meja kursi dan komputer serta benda-benda lingkungan di sekitar diatur secara tidak beraturan dengan jumlah banyak. Setelah memasuki ruangan, partisipan diberikan instruksi terkait alur eksperimen oleh eksperimenter untuk menyelesaikan *Modular Arithmetic Task* (sama seperti pada Beilock dan Carr (2005); Smeding (2015) yang disajikan pada komputer selama 2 sesi. Pada *Modular Arithmetic Task* (MAT), partisipan harus memvalidasi pernyataan seperti  $23 \equiv 11 \pmod{3}$ . Sebelum memulai tugas, partisipan dijelaskan bahwa soal aritmatika modular dapat diselesaikan dengan mengurangi angka kedua dari ( $34 - 18 = 16$ ), dan membagi hasilnya dengan angka ketiga atau angka modular ( $16/4 = 4$ ). Jika pembagian ini menghasilkan bilangan bulat (seperti dalam kasus ini, 4), pernyataan aritmatika tersebut benar. Namun, apabila yang dihasilkan bukan angka bulat maka pernyataan tersebut salah. Sebelum partisipan menyelesaikan MA pada sesi 1 dan 2, mereka diberikan 5 soal sebagai percobaan agar partisipan memahami cara pengerjaan soal dan cara menjawab melalui komputer.

Setelah menyelesaikan MAT pada sesi percobaan, partisipan diminta untuk menyelesaikan MAT sesi 1 tanpa batasan waktu, namun diinstruksikan untuk memaksimalkan kecepatan dan akurasi. Kemudian, setelah selesai mengerjakan sesi 1, partisipan kemudian diinstruksikan untuk menyelesaikan MAT pada sesi 2, sesuai dengan instruksi sebelumnya. Segera setelah menyelesaikan MAT pada sesi 2, selanjutnya partisipan diinstruksikan untuk mengisi kuesioner yang diberikan oleh eksperimenter guna menilai pengalaman dan persepsi mereka selama mengerjakan tugas di dalam ruangan. Partisipan diinstruksikan untuk memberikan nilai pada skala Likert 7 poin mulai dari 1 (sangat tidak setuju) hingga 7 (sangat setuju), pada pertanyaan berikut: (1) Saya tidak dapat berkonsentrasi di ruangan ini, (2) Saya merasa ruangan tersebut terus-menerus mengganggu saya, (3) Saya merasa sangat nyaman di ruangan

ini, (4) Saya tidak dapat rileks di ruangan ini. Terakhir, eksperimenter melakukan *debriefing* dan masing-masing partisipan menerima *reward*.

### **Alat ukur**

Alat ukur yang digunakan adalah *Modular Arithmetic Task* (MAT). Modular ini terdiri dari dua blok, di mana masing-masing blok terdiri dari 24 butir soal aritmatika sederhana, seperti  $34 \equiv 18 \pmod{4}$ . Untuk menyelesaikan soal, peserta harus secara mental mengurangi angka tengah dari angka pertama ( $34-18$ ) dan membagi selisihnya dengan angka terakhir ( $16/4$ ). Jika hasilnya adalah angka bulat, maka pernyataan tersebut benar; jika hasilnya bukan angka bulat, maka pernyataan tersebut salah. Bentuk soal aritmatika diklasifikasikan menjadi tiga jenis, yakni soal dengan beban *working memory* rendah, menengah, atau tinggi. Sebagai contoh, soal dengan beban rendah apabila tidak ada angka bernilai besar, misalnya  $9 \equiv 2 \pmod{7}$ , soal dengan beban menengah apabila hanya satu angka bernilai besar, misalnya  $47 \equiv 15 \pmod{7}$ , atau soal dengan beban tinggi apabila terdapat 2 angka bernilai besar, misalnya  $55 \equiv 27 \pmod{9}$ . Keberadaan angka besar dan operasi peminjaman pada soal aritmatika yang disajikan menempatkan tuntutan yang berbeda pada *working memory* (Beilock & Carr, 2005). Hal ini memungkinkan pengklasifikasian soal sebagai fungsi dari beban *working memory*.

Mengikuti perbedaan yang dibuat oleh Beilock dkk. (2004), antara soal dengan beban rendah, menengah, dan tinggi, kami mengklasifikasikan masalah aritmatika dalam penelitian ini ke dalam salah satu dari tiga kategori berikut: 1) soal dengan beban rendah, jika tidak ada operan bilangan besar; 2) soal dengan beban menengah, jika ada satu operan bilangan besar; 3) soal dengan beban tinggi, jika ada dua masalah bilangan besar. Setiap blok terdiri dari 8 soal dengan beban rendah, 8 soal dengan beban menengah, dan 8 soal dengan beban tinggi (Beilock dkk., 2004). Setiap soal dalam setiap blok disajikan dalam urutan acak. Setiap pernyataan aritmatika benar memiliki pasangan palsu dalam sesi yang sama (dibuat dengan mengubah hanya nomor modular atau "mod").

*Modular Arithmetic Task* disajikan secara *computerized* melalui aplikasi *OpenSesame*. Partisipan memutuskan "Benar" atau "Salah", masing-masing dengan menekan tombol

*Left* untuk jawaban “Benar” atau *Right* untuk jawaban “Salah” pada *keyboard* komputer. Setiap soal aritmatika dimulai dengan titik fiksasi 500 ms di tengah layar, yang segera digantikan oleh pernyataan soal baru hingga partisipan memberikan jawaban atau respon. Setelah partisipan memberikan respon, layar menjadi kosong untuk interval intertrial 1.000 ms. Selama melakukan tugas MAT, partisipan diinstruksikan untuk memvalidasi soal secepat dan seakurat mungkin. Selain itu, dalam instruksi, baik kecepatan dan akurasi ditekankan sehingga peserta tidak dapat menilai kinerja mereka sendiri (Beilock dkk., 2004; Beilock & Carr, 2005).

## Hasil

### Data Deskriptif

Pengukuran *working memory* dilakukan pada dua blok tugas menggunakan *Modular Arithmetic Test*. Skor akurasi untuk soal matematika dengan beban rendah, menengah, dan tinggi mewakili indikator kinerja utama *working memory*. Mengikuti riset Beilock dkk. (2004), kami memulai dengan menghapus *outlier* dari data. Data dari tujuh partisipan dikeluarkan dari analisis karena memiliki skor akurasi <55% (mengikuti Beilock dkk., 2004; Boere dkk., 2016), sehingga menghasilkan sampel akhir sebanyak 68 partisipan. Selanjutnya, RT untuk setiap soal aritmatika dihitung dan RT yang menyimpang lebih dari 3SD dari rata-rata blok yang relevan dianggap *outlier* dan dibuang, bersama dengan skor akurasinya. Selanjutnya, akurasi dan RT untuk soal yang responnya benar dianalisis.

Pengukuran *working memory* dilakukan pada dua blok tugas menggunakan skor akurasi dari *Modular Arithmetic Test*. Pada Tabel 1 menunjukkan rata-rata akurasi antara kelompok eksperimen (ruangan berantakan) dan kelompok kontrol ruangan rapi), dengan rata-rata akurasi kelompok kontrol sebesar 90,7%, sedangkan rata-rata akurasi kelompok eksperimen sebesar 87,1%.

**Tabel 1**

*Akurasi kelompok eksperimen dan kelompok kontrol*

<b>Kelompok</b>	<b>N</b>	<b>Rata-rata Akurasi</b>	<b>SD</b>
Ruangan rapi	34	90,7	7,24
Ruangan berantakan	34	87,1	5,23

Pada Tabel 2 menunjukkan rata-rata reaksi waktu antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, dengan rata-rata waktu reaksi kelompok ruangan berantakan 8763 ms, sementara rata-rata waktu reaksi kelompok rapi 7707 ms.

**Tabel 2**

*Waktu reaksi kelompok eksperimen dan kelompok kontrol*

<b>Kelompok</b>	<b>N</b>	<b>Rata-rata Akurasi</b>	<b>SD</b>
Ruangan rapi	34	7707	1885
Ruangan berantakan	34	8763	1893

### Uji Hipotesis

Peneliti melakukan uji asumsi meliputi uji homogenitas dan uji normalitas, sebelum melakukan pengujian hipotesis. Uji normalitas multivariat diperlukan untuk memastikan apakah distribusi data pada variabel dependen bersifat normal. Uji ini dilakukan dengan menggunakan *Shaphiro-Wilk*.

**Tabel 3**

*Hasil Uji Normalitas*

	<b>Signifikansi</b>	<b>Keterangan</b>
Akurasi	0.12	Normal
Waktu reaksi	0.64	Normal

Hasil uji normalitas pada skor akurasi menunjukkan signifikansi sebesar 0,12 ( $p>0,05$ ), yang mengindikasikan bahwa distribusi data skor akurasi adalah normal. Demikian pada hasil uji normalitas pada waktu reaksi menunjukkan signifikansi sebesar 0,64 ( $p>0,05$ ), menandakan bahwa distribusi data skor waktu reaksi adalah normal.

Selanjutnya, kami melakukan uji homogenitas untuk memastikan tidak adanya perbedaan varian antara kedua kelompok. Uji ini dilakukan dengan menggunakan uji Levene.

**Tabel 4**

*Hasil Statistik Uji Levene*

	<b>F Hitung</b>	<b>Signifikansi</b>
Akurasi	3,62	0,06
Waktu reaksi	0,05	0,82

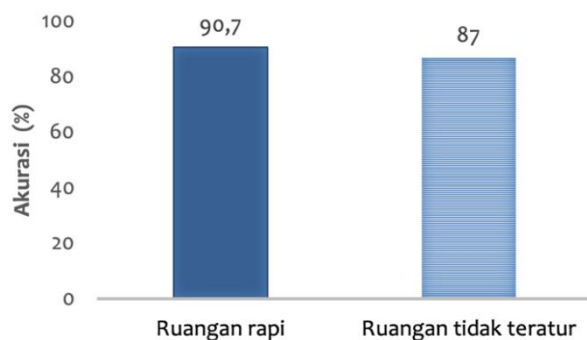
Hasil uji Levene pada skor akurasi menunjukkan skor F hitung= 2,62 dengan signifikansi  $p=0,06$  ( $p>0,05$ ), yang menandakan bahwa tidak ada perbedaan varian skor akurasi antara kedua kelompok. Selanjutnya, hasil uji Levene pada skor waktu reaksi menunjukkan skor F hitung= 0,05 dengan signifikansi  $p=0,82$  ( $p>0,05$ ), yang menandakan bahwa tidak ada perbedaan varian skor waktu reaksi antara kedua kelompok.

#### **Perbedaan skor akurasi antara kelompok *organized* dan kelompok *unorganized***

Kriteria akurasi minimum ini diterapkan pada ketiga eksperimen untuk memastikan bahwa individu melakukan lebih dari sekadar peluang pada tugas aritmatika modular, sebelum penerapan manipulasi eksperimental apa pun. Tidak ada peserta yang dikecualikan dari Eksperimen 1 berdasarkan kriteria ini. Untuk melihat efek tipe ruangan (*organized vs. disorganized, between subject*) pada kinerja, kami menganalisis rata-rata kinerja blok 1 dan 2. Analisis ini menunjukkan akurasi yang lebih tinggi pada partisipan di ruangan *organized* (rapi) daripada partisipan di ruangan *disorganized* (berantakan) ( $t=2,36$ ,  $p=0,02$ ,  $effect\ size=0,5$ ). Dengan demikian, hipotesis penelitian yang menyatakan adanya pengaruh tipe ruangan terhadap *working memory* dapat diterima secara statistik. Hasil uji hipotesis disajikan pada Grafik 1 sebagai berikut.

**Gambar 1**

*Akurasi pada kelompok ruangan rapi vs. kelompok ruangan tidak teratur*



Selanjutnya kami memeriksa apakah terdapat perbedaan akurasi diantara kedua kelompok, berdasarkan 3 tipe soal aritmatika; soal dengan beban rendah vs. soal dengan beban menengah vs soal dengan beban tinggi. Kami menganalisis rata-rata kinerja partisipan pada kedua kelompok menggunakan 2 (tipe ruangan: *organized* vs. *disorganized, between subject*) x 3 (beban tugas: rendah vs. menengah vs. tinggi, *within subject*) ANOVA. Analisis ini menghasilkan efek utama dari beban tugas,  $F [1, 66]= 33,77$ ,  $p < 0,001, \eta^2= 0,192$ , yang menandakan bahwa akurasi menjadi lebih rendah pada soal dengan beban tinggi. Namun, tidak terdapat efek interaksi antara tipe ruangan dengan jenis beban tugas,  $F[1, 66]= 1,8$ ,  $p= 0,169$ ,  $\eta^2= 0,01$ . Selain itu, analisis ini juga menghasilkan efek utama dari tipe ruangan,  $F[1, 66]= 31.5$ ,  $p < 0,001$ ,  $\eta^2= 0,136$ . Hasil uji ANOVA *repeated measures* disajikan pada Tabel 5 dan Tabel 6.

**Tabel 5**

*Hasil uji Repeated Measures ANOVA berdasarkan tipe soal aritmatika*

<i>Within subject effect</i>	<b>F</b>	<b>p</b>	<b><math>h^2</math></b>
Beban tugas	33,7	<0,001	1,192
Beban *Kelompok	1,80	0,169	1,01

**Tabel 6**

*Hasil uji Repeated Measures ANOVA berdasarkan tipe ruangan*

<i>Between subject effect</i>	<b>F</b>	<b>p</b>	<b><math>h^2</math></b>
Kelompok	31,5	<0,001	0,136

Berdasarkan hasil perbandingan *post-hoc* didapatkan perbedaan akurasi secara signifikan antara kedua kelompok, pada beban soal menengah (MD= 8,059;  $p= 0,011$ ) dan beban soal tinggi (MD= 11,412;  $p < 0,001$ ). Sehingga menjelaskan bahwa, manipulasi ruangan secara langsung dapat memengaruhi kinerja pada tugas yang menuntut beban *working memory* menengah dan tinggi. Perbedaan rata-rata berdasarkan tipe beban soal disajikan pada Tabel 7.

**Tabel 7**

*Perbedaan rata-rata kedua kelompok berdasarkan tipe beban soal*

<b>Beban soal</b>	<b>MD</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
Rendah	5,794	2,639	0,102
Menengah	8,059	3,496	0,011
Tinggi	11,412	4,865	<0,001

Selanjutnya, kami memeriksa perbedaan rata-rata *Reaction Time* (RT) dari jawaban benar pada kedua kelompok (*organized vs. disorganized, between subject*). Hasil menunjukkan bahwa, terdapat perbedaan signifikan pada RT diantara kedua kelompok ( $t= 2,30$ ,  $p= 0,02$ ,  $effect\ size= 0.55$ ). Selain itu, kelompok *organized* memiliki RT lebih cepat dibandingkan kelompok *disorganized* ( $Mean_{organized}= 7707\ ms$  ;  $Mean_{disorganized}= 8767\ ms$ ).

Partisipan yang berada pada ruangan *disorganized* ( $Mean= 19,9$ ;  $SD= 20$ ) melaporkan bahwa mereka merasa kurang rileks dan lebih mudah teralihkan daripada partisipan yang berada pada ruangan *organized* ( $Mean= 21,1$ ;  $SD= 21$ ),  $t= 3,59$ ;  $p < ,0.01$ ,  $d= 0.87$ ).

### Diskusi

Lingkungan merupakan aspek utama dalam kehidupan sehari-hari. Memahami bagaimana pengaruhnya terhadap perilaku menjadi suatu konsep yang penting untuk dipelajari. Kondisi lingkungan diketahui memiliki konsekuensi terhadap berbagai perilaku manusia, diantaranya adalah ketidakrapian lingkungan (misalnya, kantor), yang sering dikaitkan dengan *psychological well-being*, tekanan waktu, stres, dan efeknya pada penurunan kinerja (Ferrari & Roster, 2018; Rogers & Hart, 2021; Roster & Ferrari, 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lingkungan berantakan (vs. rapi) terhadap kinerja *working memory* pada individu. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kinerja *working memory* lebih buruk pada lingkungan berantakan, dibandingkan dengan lingkungan rapi. Konsisten dengan penelitian sebelumnya, diketahui bahwa partisipan yang bekerja pada lingkungan berantakan memiliki performa kognitif lebih buruk dibandingkan partisipan yang bekerja pada lingkungan rapi. Hal ini dikarenakan, saat individu memproses informasi dan bersiap mengambil tindakan, gangguan jenis apapun dapat memperlambat proses ini dan memicu kesalahan (Botta dkk., 2023; Ye, Xu dkk., 2024). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa lingkungan yang berantakan memiliki efek terhadap berbagai proses kognitif, seperti atensi, *working memory*, dan kontrol kognitif (Hallenbeck dkk., 2021; Semizer & Rosenholtz, 2025; Semizer & Weiss, 2023).

Kami berasumsi bahwa lingkungan yang berantakan menciptakan distraksi, khususnya dalam bentuk gangguan visual, yang mengakibatkan penurunan kinerja *working memory*. Dalam penelitian ini, penurunan kinerja paling jelas terlihat pada tugas-tugas dengan beban *working memory* sedang hingga tinggi. Pada penelitian kami, manipulasi yang diberikan (ruangan *organized vs disorganized*) berpengaruh signifikan terhadap akurasi pada jenis beban tugas menengah dan tinggi, dimana partisipan pada kelompok *organized* memiliki akurasi yang lebih baik. Selain itu, partisipan pada lingkungan yang berantakan (*disorganized*) membutuhkan waktu yang lebih lama pada tugas *working memory*, dibandingkan partisipan pada lingkungan yang rapi (*organized*). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Ognjanovic dkk. (2019) yang menemukan bahwa distraksi audiovisual berdampak lebih besar terhadap kinerja WM saat beban tinggi, menyebabkan akurasi turun dan respon lebih lambat. Studi lain menunjukkan bahwa dalam kondisi beban tinggi, integrasi audiovisual mengurangi akurasi lebih besar daripada stimulasi visual saja (He dkk., 2022). Hallenbeck dkk. (2021) menekankan bahwa fungsi *higher cognition* sangat bergantung pada *working memory* (WM), yang bertugas mempertahankan dan memproses representasi informasi yang relevan. Namun, seperti dijelaskan oleh Lorenc dkk. (2021), representasi tersebut dapat dengan mudah terganggu atau tergantikan ketika kontrol atensi tidak cukup kuat. Lingkungan berantakan menghadirkan distraksi visual yang bersaing untuk mendapatkan sumber daya atensi, sehingga individu harus mengalokasikan lebih banyak sumber daya kognitif untuk menghambat stimulus yang tidak relevan. Hal ini memperkuat temuan bahwa *clutter* (benda-benda dan ketidakteraturan) mengganggu representasi yang disimpan dalam *working memory*.

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Berman dkk. (2008), menunjukkan bahwa berjalan-jalan melalui jalan kota yang sibuk, dapat menurunkan kontrol eksekutif dan *working memory*, dibandingkan berjalan di taman yang tenang. Selanjutnya, hasil penelitian ini juga sejalan dengan model teori kenyamanan lingkungan (Vischer, 2007) bahwa ruang kerja yang tidak nyaman menarik energi dari pekerja yang akan diarahkan untuk melakukan tugas kerja atau mengatasi keadaan lingkungan. Dengan demikian,

lingkungan yang tidak teratur dapat memicu gangguan, yang kemudian dapat mengalihkan sumber daya perhatian individu. Menghambat gangguan ini akan meningkatkan beban sistem kontrol eksekutif, sehingga menghasilkan kontrol kognitif yang menurun dibandingkan dengan lingkungan yang rapi.

Hasil penelitian ini juga dapat dijelaskan melalui perspektif lingkungan. Menurut perspektif lingkungan, ketika unsur-unsur lingkungan fisik mengganggu kemampuan pekerja dalam melakukan tugas secara efektif, atau menempatkan tuntutan yang tidak semestinya pada pekerja, lingkungan tersebut tidak hanya menghambat kinerja tetapi juga menyebabkan stress (McCoy & Evans, 2005). Penelitian yang mengadopsi perspektif ini telah memeriksa sejumlah stresor lingkungan di lingkungan kerja fisik, termasuk tingkat kebisingan yang tinggi (Mak & Lui, 2012), pencahayaan yang buruk (Frontczak & Wargocki, 2011), kualitas udara yang buruk (Hedge, 2000), dan rendahnya privasi (Laurence dkk., 2013). Penelitian ini memberikan pemahaman bahwa kondisi lingkungan fisik, seperti rapi atau berantakan penting dan berpengaruh terhadap *working memory*.

Pada penelitian kami, manipulasi yang diberikan (ruangan *organized* vs *disorganized*) berpengaruh signifikan terhadap akurasi pada jenis beban tugas menengah dan tinggi, di mana partisipan pada kelompok *organized* memiliki akurasi yang lebih baik. Selain itu, partisipan pada lingkungan yang berantakan (*disorganized*) membutuhkan waktu yang lebih lama pada tugas *working memory*, dibandingkan partisipan pada lingkungan yang rapi (*organized*). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa lingkungan yang mengganggu secara visual, dapat mengganggu kinerja orang dewasa dalam tugas-tugas kognitif yang memerlukan perhatian (Rodrigues & Pandeirada, 2015). Fungsi kognitif yang memadai, utamanya pada tugas yang sulit, bergantung pada kemampuan individu untuk tetap fokus pada rangsangan yang relevan ketika dihadapkan informasi yang tidak relevan (Lavie, 2005).

Selanjutnya, hasil penelitian kami menunjukkan bahwa partisipan yang berada pada ruangan yang rapi (*organized*) juga memiliki waktu reaksi lebih cepat, dibandingkan partisipan pada ruangan yang berantakan (*disorganized*). Temuan kami

sejalan penelitian sebelumnya bahwa lingkungan yang berantakan dapat menguras kemampuan fungsi eksekutif. Penelitian terdahulu menggunakan pendekatan psikofisik menunjukkan bahwa lingkungan visual yang berantakan meningkatkan waktu reaksi dan menurunkan kontrol eksekutif, terlepas apakah tugas yang diberikan dinilai secara bersamaan atau setelah paparan (McCarley dkk., 2012; McMains & Kastner, 2010). Penelitian lainnya oleh Chae dan Zhu (2014) partisipan ditugaskan ke stasiun kerja yang teratur atau tidak teratur (lingkungan yang berantakan ditampilkan secara vertikal, di belakang dan di atas meja). Hasil penelitian tersebut menemukan bahwa partisipan pada kondisi lingkungan yang tidak teratur memiliki kinerja yang buruk pada *Stroop task* dan menyerah lebih cepat pada tugas teka-teki yang tidak dapat dipecahkan. Dapat diduga bahwa lingkungan yang tidak teratur menimbulkan gangguan, yang juga turut menyita sumber daya perhatian atau atensi. Ketika individu menghambat gangguan ini maka akan meningkatkan tuntutan pada sistem kontrol eksekutif, dan oleh karena itu, mengakibatkan berkurangnya kontrol kognitif dibandingkan ketika berada di lingkungan yang teratur.

Berdasarkan hasil *self-report* terkait persepsi terhadap ruangan, menunjukkan bahwa partisipan pada kondisi *disorganized* merasa tidak fokus dan tidak nyaman dibandingkan dengan kondisi *organized*. Elemen visual yang tak tertata dalam ruangan tampaknya menarik perhatian partisipan dari tugas utama, sehingga menurunkan kinerja seperti akurasi dan waktu reaksi, selaras dengan penelitian (Wais dkk., 2012). Studi eksperimen menggunakan Virtual Reality menunjukkan bahwa partisipan pada kondisi *visual clutter* tinggi (vs. rendah) melaporkan level kapasitas kognitif yang lebih rendah pada *Stroop task* (Neo dkk., 2022). Hal menunjukkan beban perhatian meningkat ketika kontrol eksekutif bekerja dalam kondisi lingkungan tidak terstruktur. Zheng dkk. (2022) menemukan bahwa distraktor visual mengganggu performa *visual working memory* dan meningkatkan waktu reaksi, meskipun atensi diarahkan dengan benar. Lebih lanjut, studi *clutter* pada individu dengan *hoarding disorder* (2021) menemukan bahwa individu dalam lingkungan clutter berat melaporkan *inattentiveness*, mengalami penurunan *vigilance* dan *working memory*, sejalan dengan persepsi ketidakkfokus yang

kami temukan (Woody dkk., 2021). Gabungan temuan ini mempertegas bahwa persepsi ketidakfokusan dan ketidaknyamanan bukan sekadar pengalaman subjektif, melainkan mencerminkan gangguan nyata terhadap *working memory* partisipan di ruang berantakan.

Selain memberikan kontribusi pada pemahaman proses kognitif, hasil penelitian ini juga memiliki implikasi praktis yang potensial. Implikasi tersebut berdasarkan bukti bahwa lingkungan yang berantakan mempengaruhi kemampuan *working memory* dalam memproses informasi dengan efektif. Pada konteks pembelajaran di dalam kelas, dibutuhkan fokus dan perhatian siswa, yang juga sebagian besar berhubungan dengan rangsangan visual maupun kondisi lingkungan yang tidak memadai. Lebih lanjut, pada konteks organisasi, karyawan perlu merapikan meja dan ruangan untuk meningkatkan produktivitas kinerja. Misalnya, data kami menunjukkan bahwa saat berada di lingkungan yang berantakan dapat mengganggu rangsangan visual (misalnya, poster pada dinding dengan frekuensi tinggi), siswa mungkin dapat terdistraksi sehingga kesulitan memproses informasi terkait materi pembelajaran, dibandingkan pada ruangan yang rapi.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan terkait karakteristik dari ruangan yang berantakan dan ruangan rapi. Kami tidak mengetahui bagaimana penafsiran, preferensi dan keterpaparan partisipan terhadap kerapian lingkungan sehari-hari. Misalnya, masih belum jelas seberapa besar preferensi partisipan terhadap lingkungan rapi atau berantakan. Selain itu, ruangan yang kami manipulasi mungkin saja tidak mencerminkan secara objektif ruangan rapi partisipan. Penelitian selanjutnya, dapat mempertimbangkan terkait preferensi kerapian partisipan.

### **Kesimpulan**

Penelitian ini menunjukkan bahwa lingkungan fisik yang terorganisir memiliki efek positif yang signifikan terhadap performa *working memory* dan waktu reaksi individu. Hasil riset kami mengungkapkan bahwa partisipan yang bekerja dalam lingkungan yang rapi menunjukkan kemampuan *working memory* yang lebih baik dan waktu reaksi yang lebih cepat dibandingkan dengan mereka yang berada di lingkungan

berantakan. Temuan ini mendukung hipotesis bahwa lingkungan yang rapi tidak hanya mengurangi beban kognitif, tetapi juga memungkinkan otak untuk memproses informasi secara lebih efisien dan cepat, yang bebas dari gangguan visual. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat melibatkan populasi yang lebih luas seperti anak-anak, lansia, atau individu dengan gangguan perhatian (seperti ADHD) untuk melihat apakah efek clutter memiliki dampak yang berbeda antar kelompok. Selain itu, penelitian di masa depan perlu mengkaji efektivitas intervensi berupa penataan ruang atau pelatihan manajemen lingkungan kerja dalam meningkatkan performa *working memory*.

Implikasi dari hasil ini mencakup penerapan praktis dalam berbagai konteks, seperti pengaturan ruang kerja, kelas, dan bahkan desain ruang publik, di mana organisasi fisik dapat digunakan sebagai intervensi yang sederhana namun efektif untuk meningkatkan performa kognitif. Dalam konteks penelitian, hasil ini memberikan kontribusi baru pada literatur mengenai pengaruh lingkungan fisik terhadap fungsi kognitif dengan fokus khusus pada *working memory* dan waktu reaksi. Studi ini menunjukkan bahwa lingkungan yang terorganisir dapat menjadi faktor pendukung penting dalam upaya meningkatkan efektivitas kognitif dan produktivitas, yang relevan bagi bidang psikologi lingkungan, psikologi kognitif, dan desain lingkungan yang mendukung performa optimal. Temuan ini membuka peluang penelitian lebih lanjut untuk memahami batasan dan pengaruh jangka panjang dari lingkungan terorganisir, serta pengaruhnya pada berbagai fungsi kognitif lainnya.

### Referensi

- Allen, R. J. (2019). Prioritizing Targets and Minimizing Distraction Within Limited Capacity Working Memory. *Journal of Cognition*, 2(1).  
<https://doi.org/10.5334/joc.75>
- Almarzouki, A. F. (2024). Stress, working memory, and academic performance: a neuroscience perspective. *Stress*, 27(1).  
<https://doi.org/10.1080/10253890.2024.2364333>
- Baddeley, A. (2000). *Short-Term and Working Memory*. *The Oxford Handbook of Memory*. Oxford University Press.

- Baddeley, A. (2017). *Exploring Working Memory: Selected works of Alan Baddeley* (1st ed.). Routledge.
- Baddeley, A. D. (2007). *2007Working memory, thought, and action*. Oxford University Press.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. (1974). Working Memory. *Psychology of Learning and Education, 8*, 47–89. [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60452-1](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60452-1)
- Beilock, S. L. (2008). Math Performance in Stressful Situations. *Current Directions in Psychological Science, 17*(5), 339–343. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8721.2008.00602.x>
- Beilock, S. L., & Carr, T. H. (2005). When High-Powered People Fail. *Psychological Science, 16*(2), 101–105. <https://doi.org/10.1111/j.0956-7976.2005.00789.x>
- Beilock, S. L., Kulp, C. A., Holt, L. E., & Carr, T. H. (2004). More on the Fragility of Performance: Choking Under Pressure in Mathematical Problem Solving. *Journal of Experimental Psychology: General, 133*(4), 584–600. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.133.4.584>
- Berman, M. G., Jonides, J., & Kaplan, S. (2008). The Cognitive Benefits of Interacting With Nature. *Psychological Science, 19*(12), 1207–1212. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2008.02225.x>
- Blasiman, R. N., & Was, C. A. (2018). Why is working memory performance unstable? A review of 21 factors. *Europe's Journal of Psychology, 14*(1), 188–231. <https://doi.org/10.5964/ejop.v14i1.1472>
- Bodrij, F. F., Andeweg, S. M., Prevoo, M. J. L., Rippe, R. C. A., & Alink, L. R. A. (2021). The causal effect of household chaos on stress and caregiving: An experimental study. *Comprehensive Psychoneuroendocrinology, 8*, 100090. <https://doi.org/10.1016/j.cpnec.2021.100090>
- Boere, J. J., Fellingner, L., Huizinga, D. J. H., Wong, S. F., & Bijleveld, E. (2016). Performance pressure and caffeine both affect cognitive performance, but likely through independent mechanisms. *Brain and Cognition, 102*, 26–32. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2015.11.006>
- Botta, F., Arévalo, E. M., Bartolomeo, P., & Lupiáñez, J. (2023). Attentional distraction affects maintenance of information in visual sensory memory. *Consciousness and Cognition, 107*, 103453. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2022.103453>
- Buschman, T. J. (2021). Balancing Flexibility and Interference in Working Memory. *Annual Review of Vision Science, 7*(1), 367–388. <https://doi.org/10.1146/annurev-vision-100419-104831>

- Chae, B., & Zhu, R. (2014). Environmental Disorder Leads to Self-Regulatory Failure. *Journal of Consumer Research*, 40(6), 1203–1218. <https://doi.org/10.1086/674547>
- Choi, H.-H., van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. (2014). Effects of the Physical Environment on Cognitive Load and Learning: Towards a New Model of Cognitive Load. *Educational Psychology Review*, 26(2), 225–244. <https://doi.org/10.1007/s10648-014-9262-6>
- Cowan, N. (2014). Working Memory Underpins Cognitive Development, Learning, and Education. *Educational Psychology Review*, 26(2), 197–223. <https://doi.org/10.1007/s10648-013-9246-y>
- D'Esposito, M., & Postle, B. R. (2015). The Cognitive Neuroscience of Working Memory. *Annual Review of Psychology*, 66(1), 115–142. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010814-015031>
- Ericsson, K. A., & Delaney, P. F. (1999). Long-Term Working Memory as an Alternative to Capacity Models of Working Memory in Everyday Skilled Performance. In *Models of Working Memory* (pp. 257–297). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139174909.011>
- Ferrari, J. R., & Roster, C. A. (2018). Delaying Disposing: Examining the Relationship between Procrastination and Clutter across Generations. *Current Psychology*, 37(2), 426–431. <https://doi.org/10.1007/s12144-017-9679-4>
- Ferrari, J. R., Swanson, H. L., & Patel, D. A. (2021). Office Clutter: Comparing Lower and Upper-Level Employees on Work-related Criteria. *International Journal of Psychological Research and Reviews*, 4, 1–10. <https://doi.org/10.28933/ijpr-2020-12-1805>
- Fisher, A. V., Godwin, K. E., & Seltman, H. (2014). Visual Environment, Attention Allocation, and Learning in Young Children. *Psychological Science*, 25(7), 1362–1370. <https://doi.org/10.1177/0956797614533801>
- Frontczak, M., & Wargocki, P. (2011). Literature survey on how different factors influence human comfort in indoor environments. *Building and Environment*, 46(4), 922–937. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2010.10.021>
- Gaspar, J. M., Christie, G. J., Prime, D. J., Jolicœur, P., & McDonald, J. J. (2016). Inability to suppress salient distractors predicts low visual working memory capacity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(13), 3693–3698. <https://doi.org/10.1073/pnas.1523471113>
- Gifford, R. (2007). *Environmental psychology: Principles and practice* (4th ed.). Optimal Books.

- Godwin, K. E., Leroux, A. J., Seltman, H., Scupelli, P., & Fisher, A. V. (2022). Effect of Repeated Exposure to the Visual Environment on Young Children's Attention. *Cognitive Science*, 46(2). <https://doi.org/10.1111/cogs.13093>
- Hakim, N., Feldmann-Wüstefeld, T., Awh, E., & Vogel, E. K. (2021). Controlling the Flow of Distracting Information in Working Memory. *Cerebral Cortex*, 31(7), 3323–3337. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhab013>
- Hale, S., Rose, N. S., Myerson, J., Strube, M. J., Sommers, M., Tye-Murray, N., & Spehar, B. (2011). The structure of working memory abilities across the adult life span. *Psychology and Aging*, 26(1), 92–110. <https://doi.org/10.1037/a0021483>
- Hallenbeck, G. E., Sprague, T. C., Rahmati, M., Sreenivasan, K. K., & Curtis, C. E. (2021). Working memory representations in visual cortex mediate distraction effects. *Nature Communications*, 12(1), 4714. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-24973-1>
- Hassin, R. R., Bargh, J. A., Engell, A. D., & McCulloch, K. C. (2009). Implicit working memory. *Consciousness and Cognition*, 18(3), 665–678. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2009.04.003>
- He, Y., Guo, Z., Wang, X., Sun, K., Lin, X., Wang, X., Li, F., Guo, Y., Feng, T., Zhang, J., Li, C., Tian, W., Liu, X., & Wu, S. (2022). Effects of Audiovisual Interactions on Working Memory Task Performance—Interference or Facilitation. *Brain Sciences*, 12(7), 886. <https://doi.org/10.3390/brainsci12070886>
- Hedge, A. (2000). Where are we in understanding the effects of where we are? *Ergonomics*, 43(7), 1019–1029. <https://doi.org/10.1080/001401300409198>
- Honig, W. K. (2018). Studies of Working Memory in the Pigeon. In *Cognitive Processes in Animal Behavior* (pp. 211–248). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203710029-8>
- Kaplan, S. (1983). A Model of Person-Environment Compatibility. *Environment and Behavior*, 15(3), 311–332. <https://doi.org/10.1177/0013916583153003>
- Kim, S.-Y., & Hopfinger, J. B. (2010). Neural Basis of Visual Distraction. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 22(8), 1794–1807. <https://doi.org/10.1162/jocn.2009.21325>
- Laurence, G. A., Fried, Y., & Slowik, L. H. (2013). “My space”: A moderated mediation model of the effect of architectural and experienced privacy and workspace personalization on emotional exhaustion at work. *Journal of Environmental Psychology*, 36, 144–152. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2013.07.011>
- Lavie, N. (2005). Distracted and confused?: Selective attention under load. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(2), 75–82. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2004.12.004>

- Lorenc, E. S., Mallett, R., & Lewis-Peacock, J. A. (2021). Distraction in Visual Working Memory: Resistance is Not Futile. *Trends in Cognitive Sciences*, 25(3), 228–239. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2020.12.004>
- Mak, C., & Lui, Y. (2012). The effect of sound on office productivity. *Building Services Engineering Research and Technology*, 33(3), 339–345. <https://doi.org/10.1177/0143624411412253>
- Manzi, A., Durmysheva, Y., Pinegar, S. K., Rogers, A., & Ramos, J. (2019). Workspace Disorder Does Not Influence Creativity and Executive Functions. *Frontiers in Psychology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02662>
- Martin, P. (2004). Outdoor adventure in promoting relationships with nature. *Journal of Outdoor and Environmental Education*, 8(1), 20–28. <https://doi.org/10.1007/BF03400792>
- Mateo, R., Roberto Hernández, J., Jaca, C., & Blazsek, S. (2013). Effects of tidy/messy work environment on human accuracy. *Management Decision*, 51(9), 1861–1877. <https://doi.org/10.1108/MD-02-2013-0084>
- McCarley, J. S., Yamani, Y., Kramer, A. F., & Mounts, J. R. W. (2012). Age, clutter, and competitive selection. *Psychology and Aging*, 27(3), 616–626. <https://doi.org/10.1037/a0026705>
- McCoy, J. M., & Evans, G. W. (2005). Physical work environment. In *Handbook of work stress*. In *Handbook of Work Stress*. SAGE Publication.
- McDonald, J. J., Gaspar, J. M., Lacroix, H. E. P., & Jolicœur, P. (2023). Difficulty suppressing visual distraction while dual tasking. *Psychonomic Bulletin & Review*, 30(1), 224–234. <https://doi.org/10.3758/s13423-022-02165-2>
- McMains, S. A., & Kastner, S. (2010). Defining the Units of Competition: Influences of Perceptual Organization on Competitive Interactions in Human Visual Cortex. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 22(11), 2417–2426. <https://doi.org/10.1162/jocn.2009.21391>
- McNab, F., & Dolan, R. J. (2014). Dissociating distractor-filtering at encoding and during maintenance. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 40(3), 960–967. <https://doi.org/10.1037/a0036013>
- Neo, J. R. J., Shepley, M. M., & Won, A. S. (2022). Using Virtual Reality to Systematically Examine Impacts of Noise and Visual Clutter on Message Elaboration and Cognitive Capacity. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*. <https://doi.org/10.1089/cyber.2021.0006>

- Niedernhuber, J., Kastenmueller, A., & Fischer, P. (2014). Chaos and Decision Making: Contextual Disorder Reduces Confirmatory Information Processing. *Basic and Applied Social Psychology, 36*(3), 199–208. <https://doi.org/10.1080/01973533.2014.890621>
- Ognjanovic, S., Thüring, M., Murphy, R. O., & Hölscher, C. (2019). Display clutter and its effects on visual attention distribution and financial risk judgment. *Applied Ergonomics, 80*, 168–174. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2019.05.008>
- Paas, F. G. W. C., & Van Merriënboer, J. J. G. (1994). Instructional control of cognitive load in the training of complex cognitive tasks. *Educational Psychology Review, 6*(4), 351–371. <https://doi.org/10.1007/BF02213420>
- Pankok, C., & Kaber, D. (2018). The effect of navigation display clutter on performance and attention allocation in presentation- and simulator-based driving experiments. *Applied Ergonomics, 69*, 136–145. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2018.01.008>
- Pougeon, J., Camos, V., Belletier, C., & Barrouillet, P. (2024). Quantifying resource sharing in working memory. *Psychonomic Bulletin & Review, 31*(5), 2305–2312. <https://doi.org/10.3758/s13423-024-02494-4>
- Prohaska, V., Celestino, D., Dangleben, T., Sanchez, P., & Sandoval, A. (2018). Assessing “Clutter” and Related Constructs with a Non-White, Urban Sample. *Current Psychology, 37*(2), 432–435. <https://doi.org/10.1007/s12144-017-9680-y>
- Raines, A. M., Timpano, K. R., & Schmidt, N. B. (2014). Effects of clutter on information processing deficits in individuals with hoarding disorder. *Journal of Affective Disorders, 166*, 30–35. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2014.04.074>
- Rodrigues, P. F. S., & Pandeirada, J. N. S. (2015). Attention and working memory in elderly: the influence of a distracting environment. *Cognitive Processing, 16*(1), 97–109. <https://doi.org/10.1007/s10339-014-0628-y>
- Rogers, C. J., & Hart, D. R. (2021). Home and the extended-self: Exploring associations between clutter and wellbeing. *Journal of Environmental Psychology, 73*, 101553. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2021.101553>
- Roster, C. A., & Ferrari, J. R. (2020). Does Work Stress Lead to Office Clutter, and How? Mediating Influences of Emotional Exhaustion and Indecision. *Environment and Behavior, 52*(9), 923–944. <https://doi.org/10.1177/0013916518823041>
- Roster, C. A., Ferrari, J. R., & Peter Jurkat, M. (2016). The dark side of home: Assessing possession ‘clutter’ on subjective well-being. *Journal of Environmental Psychology, 46*, 32–41. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2016.03.003>

- Schwaighofer, M., Vogel, F., Kollar, I., Ufer, S., Strohmaier, A., Terwedow, I., Ottinger, S., Reiss, K., & Fischer, F. (2017). How to combine collaboration scripts and heuristic worked examples to foster mathematical argumentation – when working memory matters. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 12(3), 281–305. <https://doi.org/10.1007/s11412-017-9260-z>
- Semizer, Y., & Rosenholtz, R. (2025). The effect of background clutter on visual search in video conferencing. *Cognitive Research: Principles and Implications*, 10(1), 40. <https://doi.org/10.1186/s41235-025-00643-4>
- Semizer, Y., & Weiss, T. (2023). Visual clutter: The role of background texture, set size, and item organization. *Journal of Vision*, 23(9), 4940. <https://doi.org/10.1167/jov.23.9.4940>
- Smeding, A., Darnon, C., & Van Yperen, N. W. (2015). Why do high working memory individuals choke? An examination of choking under pressure effects in math from a self-improvement perspective. *Learning and Individual Differences*, 37, 176–182. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2014.11.005>
- Swanson, H. L., & Ferrari, J. R. (2022). Older Adults and Clutter: Age Differences in Clutter Impact, Psychological Home, and Subjective Well-Being. *Behavioral Sciences*, 12(5), 132. <https://doi.org/10.3390/bs12050132>
- Vartanian, L. R., Kernan, K. M., & Wansink, B. (2017). Clutter, Chaos, and Overconsumption. *Environment and Behavior*, 49(2), 215–223. <https://doi.org/10.1177/0013916516628178>
- Vischer, J. C. (2007). The effects of the physical environment on job performance: towards a theoretical model of workspace stress. *Stress and Health*, 23(3), 175–184. <https://doi.org/10.1002/smi.1134>
- Vohs, K. D., Redden, J. P., & Rahinel, R. (2013). Physical Order Produces Healthy Choices, Generosity, and Conventionality, Whereas Disorder Produces Creativity. *Psychological Science*, 24(9), 1860–1867. <https://doi.org/10.1177/0956797613480186>
- Wahl, H.-W., Iwarsson, S., & Oswald, F. (2012). Aging Well and the Environment: Toward an Integrative Model and Research Agenda for the Future. *The Gerontologist*, 52(3), 306–316. <https://doi.org/10.1093/geront/gnr154>
- Wais, P. E., Martin, G. M., & Gazzaley, A. (2012). The impact of visual distraction on episodic retrieval in older adults. *Brain Research*, 1430, 78–85. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2011.10.048>

- Wang, K., Jiang, Z., Huang, S., & Qian, J. (2021). Increasing perceptual separateness affects working memory for depth – re-allocation of attention from boundaries to the fixated center. *Journal of Vision, 21*(7), 8. <https://doi.org/10.1167/jov.21.7.8>
- Woody, S. R., Lenkic, P., Jiang, P., & Bogod, N. (2021). Effect of environmental clutter on attention performance in hoarding. *Journal of Obsessive-Compulsive and Related Disorders, 31*, 100690. <https://doi.org/10.1016/j.jocrd.2021.100690>
- Xie, W., Berry, A., Lustig, C., Deldin, P., & Zhang, W. (2019). Poor Sleep Quality and Compromised Visual Working Memory Capacity. *Journal of the International Neuropsychological Society, 25*(6), 583–594. <https://doi.org/10.1017/S1355617719000183>
- Ye, C., Liu, R., Guo, L., Zhao, G., & Liu, Q. (2024). A negative emotional state impairs individuals' ability to filter distractors from working memory: an ERP study. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience, 24*(3), 491–504. <https://doi.org/10.3758/s13415-024-01166-z>
- Ye, C., Xu, Q., Pan, Z., Nie, Q.-Y., & Liu, Q. (2024). The differential impact of face distractors on visual working memory across encoding and delay stages. *Attention, Perception, & Psychophysics, 86*(6), 2029–2041. <https://doi.org/10.3758/s13414-024-02895-6>
- Yuan, Y., He, X., & Yue, Z. (2023). Working memory load modulates the processing of audiovisual distractors: A behavioral and event-related potentials study. *Frontiers in Integrative Neuroscience, 17*. <https://doi.org/10.3389/fnint.2023.1120668>
- Zetsche, U., Bürkner, P.-C., & Schulze, L. (2018). Shedding light on the association between repetitive negative thinking and deficits in cognitive control – A meta-analysis. *Clinical Psychology Review, 63*, 56–65. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2018.06.001>
- Zhang, Z., & Lewis-Peacock, J. A. (2023). Prioritization sharpens working memories but does not protect them from distraction. *Journal of Experimental Psychology: General, 152*(4), 1158–1174. <https://doi.org/10.1037/xge0001309>
- Zheng, W., Jia, L., Sun, N., Liu, Y., Geng, J., & Zhang, D. (2022). Effects of Attention Direction and Perceptual Distraction Within Visual Working Memory. *Frontiers in Psychology, 13*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.801252>