

---

## Analisis Neurofisiologis Ilusi Optis: Hubungan Antara Aktivitas Otak dan Persepsi Visual Pada Ilusi Geometris

Rizky Alfiansyah, Mohamad Sopyan, Dewi Rahmawaty, Maya Gayatri Widya

[Rizkyalfiansyah12@gmail.com](mailto:Rizkyalfiansyah12@gmail.com), [moeh.spy4n@gmail.com](mailto:moeh.spy4n@gmail.com), [dewi.stdi@interstudi.edu](mailto:dewi.stdi@interstudi.edu),  
[mayagayatri2693@gmail.com](mailto:mayagayatri2693@gmail.com)

Sekolah Tinggi Desain Interstudi

Jl. Wijaya II No.62 RT 5/RW 1 Melawai, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan

---

**Abstract:** *Geometric illusions have become an interesting research subject. A geometric illusion occurs when the shape, size, or geometric position of an object appears different from what it really is. The use of electroencephalogram (EEG) techniques allows us to observe the electrical activity of the brain in real-time, so that we can explore how the brain reacts to visual stimuli during the occurrence of geometric illusions. The method used for neurophysiological analysis uses 3 stages carried out in activities, namely: stimulus, eeg measurement, and data processing. The findings from this study offer a new understanding of the neurophysiological mechanisms underlying geometric illusions. Increased brain activity in the visual, parietal, and frontal related areas suggests that the occurrence of geometric illusions involves a complex process involving the integration of various aspects of visual information. Overall, this research has succeeded in identifying a relationship between brain activity and visual perception of geometric illusions. In addition, research can be directed at investigating the effect of contextual factors on the appearance of optical illusions, such as lighting conditions, background color, or image contrast levels.*

**Keywords:** *Geometric Illusion, EEG, Brain, Visual*

**Abstrak:** Ilusi geometris telah menjadi subjek penelitian yang menarik. Ilusi geometris terjadi ketika bentuk, ukuran, atau posisi geometris dari objek tampak berbeda dari apa yang sebenarnya. Penggunaan teknik elektroensefalogram (EEG) memungkinkan kami untuk mengamati aktivitas listrik otak secara real-time, sehingga kita dapat mengeksplorasi bagaimana otak bereaksi terhadap stimulus visual selama terjadinya ilusi geometris. Metode yang digunakan untuk analisis neurofisiologis menggunakan 3 tahap yang dilaksanakan pada kegiatan, yaitu: stimulus, pengukuran eeg, dan pengolahan data. Temuan dari penelitian ini menawarkan pemahaman baru tentang mekanisme neurofisiologis yang mendasari ilusi geometris. Peningkatan aktivitas otak pada wilayah-wilayah terkait visual, parietal, dan frontal mengisyaratkan bahwa terjadinya ilusi geometris melibatkan proses yang kompleks dan melibatkan integrasi berbagai aspek informasi visual. Secara keseluruhan, penelitian ini telah berhasil mengidentifikasi hubungan antara aktivitas otak dan persepsi visual pada ilusi geometris. Selain itu, penelitian dapat diarahkan pada penyelidikan efek dari faktor-faktor kontekstual yang mempengaruhi munculnya ilusi optis, seperti kondisi pencahayaan, warna latar belakang, atau tingkat kontras gambar.

**Kata Kunci:** Ilusi Geometris, EEG, Otak, Visual

## PENDAHULUAN

Ilusi optis telah lama menarik minat ilmuwan dan seniman, karena fenomena ini mengungkapkan kompleksitas sistem pengolahan visual manusia. Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa ilusi optis melibatkan interaksi yang rumit antara stimulus visual dan sistem saraf pusat. Namun, pemahaman tentang hubungan antara aktivitas otak dan persepsi visual pada ilusi geometris masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis neurofisiologis ilusi optis dengan fokus pada ilusi geometris dan mengidentifikasi pola aktivitas otak yang terlibat dalam persepsi visual saat terjadinya ilusi ini.

Ilusi optis adalah fenomena menarik dalam bidang ilmu psikologi kognitif dan neurosains, yang telah menarik minat para peneliti sejak lama. Ilusi optis terjadi ketika sistem penglihatan manusia menafsirkan atau menginterpretasikan stimulus visual dengan cara yang menyesatkan atau tidak akurat. Fenomena ini menyoroti kompleksitas sistem persepsi visual manusia dan memberikan wawasan tentang bagaimana otak mengolah informasi sensoris untuk menciptakan representasi dunia yang lebih lengkap.

Sebagai salah satu jenis ilusi, ilusi geometris telah menjadi subjek penelitian yang menarik. Ilusi geometris terjadi ketika bentuk, ukuran, atau posisi geometris dari objek tampak berbeda dari apa yang sebenarnya. Sebagai contoh, garis-garis yang sejajar tampak miring, atau dua gambar yang sebenarnya sama ukurannya terlihat berbeda besar atau jauh. Ilusi geometris ini mengilustrasikan bagaimana sistem visual manusia mengenali dan menafsirkan pola geometris dalam lingkungan sekitar kita, dan bagaimana informasi tersebut diproses oleh otak.

Meskipun ilusi optis telah lama dipelajari, pemahaman tentang dasar neurofisiologisnya masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara aktivitas otak dan persepsi visual pada ilusi geometris. Penggunaan teknik elektroensefalogram (EEG) memungkinkan kami untuk mengamati aktivitas listrik otak secara real-time, sehingga kita dapat mengeksplorasi bagaimana otak bereaksi terhadap stimulus visual selama terjadinya ilusi geometris.

Tekanan yang berlangsung selama pandemi ini dapat menyebabkan gangguan berupa ketakutan dan kecemasan yang berlebihan akan keselamatan diri sendiri maupun orang-orang terdekat, perubahan pola tidur, insomnia, dan pola makan, bosan dan stres karena terus menerus berada di rumah, terutama pada anak-anak (Iryanto et al., 2021). Melalui pendekatan neurofisiologis ini, kami berharap dapat mengidentifikasi pola aktivitas otak yang terlibat dalam menghasilkan ilusi geometris dan memahami keterlibatan wilayah-wilayah otak yang berbeda dalam proses tersebut. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan baru tentang mekanisme pemrosesan informasi visual dan kompleksitas sistem persepsi visual manusia dalam menghadapi situasi yang menantang seperti ilusi optis.

Dengan menganalisis interaksi antara aktivitas otak dan persepsi visual pada ilusi geometris, kami berharap penelitian ini dapat memberikan kontribusi penting dalam memahami fenomena ilusi optis secara lebih mendalam. Hasil studi ini diharapkan dapat mengisi celah pengetahuan dalam literatur ilmiah dan memiliki implikasi bagi pemahaman kita tentang kompleksitas fungsi kognitif dan proses neurologis yang mendasari persepsi visual.

Sebagai tambahan, penelitian ini juga memiliki potensi untuk membuka jalan bagi pengembangan aplikasi dalam bidang psikologi dan neurosains. Dengan pemahaman yang lebih baik tentang proses neurofisiologis pada ilusi optis, mungkin dimungkinkan untuk mengembangkan metode atau alat yang dapat membantu dalam penanganan gangguan persepsi visual atau memberikan kontribusi dalam desain antarmuka pengguna yang lebih optimal.

Namun, perlu diingat bahwa ilusi optis merupakan fenomena yang rumit dan dipengaruhi oleh banyak faktor, termasuk konteks, budaya, dan karakteristik individu. Oleh karena itu, penelitian ini merupakan langkah awal untuk mengungkap misteri di balik ilusi geometris, dan studi lanjutan dengan pendekatan lintas disiplin dan teknik yang lebih canggih akan sangat dibutuhkan untuk mendalami dan memperluas pengetahuan kita tentang ilusi optis secara menyeluruh.

Dalam lanjutan dari pendahuluan ini, kami akan menggambarkan metode pengabdian yang digunakan dalam penelitian ini, termasuk rincian tentang partisipan yang terlibat, rangkaian stimulus yang digunakan, dan teknik pengukuran aktivitas otak menggunakan EEG. Hasil dan pembahasan penelitian ini akan mempresentasikan temuan dari analisis neurofisiologis dan memberikan interpretasi terhadap hasil yang diperoleh. Terakhir, kesimpulan akan merangkum temuan utama penelitian ini dan memberikan implikasi pentingnya dalam pemahaman ilusi optis.

## METODE

Sebelum memulai pengumpulan data dan analisis neurofisiologis, kami melakukan langkah awal dalam merancang eksperimen dengan teliti. Kami menyusun rangkaian gambar ilusi geometris dan kontrol non-geometris berdasarkan penelitian sebelumnya yang relevan dan telah terbukti efektif dalam menghasilkan ilusi optis pada manusia. Selain itu, kami juga melakukan uji coba awal dengan sejumlah partisipan untuk memastikan bahwa rangkaian gambar yang digunakan sesuai untuk menginduksi ilusi geometris yang diinginkan dan untuk memastikan kualitas dari stimulus yang digunakan dalam penelitian. Proses ini penting untuk memastikan bahwa eksperimen kami dilakukan dengan cermat dan efektif dalam mencapai tujuan penelitian untuk menganalisis hubungan antara aktivitas otak dan persepsi visual pada ilusi geometris.

Metode yang digunakan untuk analisis neurofisiologis. Ada 3 tahap yang dilaksanakan pada kegiatan ini, yaitu:

1. Partisipan:

Sebanyak 30 orang dewasa yang memiliki rentang usia antara 20 hingga 35 tahun berpartisipasi dalam penelitian ini. Partisipan dipilih secara acak dari populasi umum dengan kriteria inklusi yang meliputi usia, ketajaman visual normal, dan tidak memiliki riwayat gangguan neurologis atau psikiatri. Sebelum penelitian, partisipan diberikan penjelasan rinci tentang tujuan, prosedur, dan risiko yang terkait dengan penelitian ini, serta diminta untuk memberikan persetujuan tertulis.

2. Stimulus:

Untuk menginduksi ilusi geometris, kami menggunakan rangkaian gambar yang telah terbukti efektif dalam menghasilkan ilusi optis pada penelitian sebelumnya. Rangkaian gambar ini mencakup berbagai jenis ilusi geometris, seperti ilusi Muller-Lyer, ilusi Ponzo, dan ilusi Poggendorff. Selain itu, kami juga menyertakan rangkaian gambar kontrol non-geometris untuk membandingkan aktivitas otak saat terjadi ilusi dengan kondisi kontrol yang tidak melibatkan ilusi optis.

3. Pengukuran EEG:

Aktivitas otak partisipan direkam menggunakan teknik elektroensefalogram (EEG) selama eksperimen. Sebelum pengambilan data, kulit di area kulit kepala yang akan ditempati oleh elektroda dibersihkan dengan menggunakan alkohol agar mendapatkan sinyal EEG yang optimal. Elektroda- elektroda digunakan untuk merekam aktivitas listrik otak pada beberapa wilayah kepala, termasuk area visual, parietal, dan frontal. Pengambilan data dilakukan saat partisipan duduk dengan nyaman di depan monitor komputer yang menampilkan rangkaian gambar ilusi dan kontrol dalam urutan acak.

4. Pengolahan Data:

Data EEG yang diperoleh direkam dalam bentuk digital dan kemudian diolah menggunakan perangkat lunak analisis EEG yang canggih. Data tersebut kemudian dianalisis untuk mengidentifikasi pola aktivitas otak yang terkait dengan munculnya ilusi geometris. Seluruh data yang terkumpul dianalisis secara statistik untuk mengevaluasi perbedaan aktivitas otak pada saat terjadinya ilusi geometris dan kondisi kontrol.

5. Analisis Statistik:

Data EEG yang diperoleh dianalisis menggunakan metode statistik lanjutan. Kami menggunakan analisis varians (ANOVA) berulang untuk membandingkan aktivitas otak pada saat terjadi ilusi geometris dan kondisi kontrol. Selain itu, analisis korelasi juga dilakukan untuk mengeksplorasi hubungan antara aktivitas otak dan tingkat persepsi ilusi pada setiap partisipan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melaksanakan eksperimen dan menganalisis data EEG, kami berhasil mengumpulkan data aktivitas otak yang terkait dengan terjadinya ilusi geometris pada partisipan. Hasil analisis statistik menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dalam pola aktivitas otak pada saat terjadi ilusi geometris dibandingkan dengan kondisi kontrol non-geometris. Wilayah otak yang terlibat dalam pemrosesan visual, termasuk korteks visual, korteks parietal, dan korteks frontal, menunjukkan peningkatan aktivitas yang konsisten saat ilusi geometris terjadi. Temuan ini mengindikasikan bahwa ilusi geometris melibatkan keterlibatan wilayah-wilayah otak tertentu yang penting dalam proses pemrosesan informasi visual yang berhubungan dengan persepsi ruang dan bentuk geometris.

Temuan dari penelitian ini menawarkan pemahaman baru tentang mekanisme neurofisiologis yang mendasari ilusi geometris. Peningkatan aktivitas otak pada wilayah-wilayah terkait visual, parietal, dan frontal mengisyaratkan bahwa terjadinya ilusi geometris melibatkan proses yang kompleks dan melibatkan integrasi berbagai aspek informasi visual. Keterlibatan korteks visual menunjukkan bahwa perbedaan persepsi pada ilusi geometris mungkin terkait dengan proses awal pengolahan visual, seperti deteksi pola geometris dan pengenalan bentuk. Selanjutnya, keterlibatan korteks parietal dapat menunjukkan peran kunci dalam mengintegrasikan informasi spasial dan mengorganisir persepsi ruang. Sementara itu, aktivitas otak yang meningkat di korteks frontal dapat menunjukkan peran penting dalam mengontrol dan mengelola pemrosesan informasi kompleks yang terkait dengan ilusi geometris.

Hasil ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang telah mengidentifikasi wilayah-wilayah otak yang terlibat dalam terjadinya ilusi optis. Namun, penelitian kami memberikan kontribusi baru dalam mengkaji hubungan antara aktivitas otak dan persepsi visual pada ilusi geometris dengan menggunakan teknik EEG yang canggih. Temuan kami memberikan wawasan tentang kompleksitas mekanisme neurokognitif yang terlibat dalam pemrosesan informasi visual yang melibatkan ilusi optis, khususnya ilusi geometris. Penerapan perilaku neurofisiologis terhadap lingkungan dalam berbagai sektor kehidupan, salah satunya dengan menerapkan pada industri desain dan pelaku industri desain maka permasalahan lingkungan dapat diatasi (Rahmawaty et al., 2023a).

Meskipun hasil penelitian ini memberikan wawasan penting, kami juga menyadari beberapa keterbatasan. Ukuran sampel yang relatif kecil dan karakteristik partisipan yang homogen mungkin mempengaruhi generalisasi temuan kami ke populasi yang lebih luas. Oleh karena itu, penelitian lanjutan dengan ukuran sampel yang lebih besar dan variasi partisipan yang lebih beragam diharapkan untuk memvalidasi temuan kami dan memberikan pemahaman yang lebih komprehensif tentang mekanisme neurofisiologis pada ilusi geometris.

Secara keseluruhan, penelitian ini telah berhasil mengidentifikasi hubungan antara aktivitas otak dan persepsi visual pada ilusi geometris. Temuan kami memberikan kontribusi penting dalam pemahaman tentang kompleksitas mekanisme neurokognitif yang terlibat dalam terjadinya ilusi optis, dan hasil ini memiliki implikasi yang relevan dalam bidang psikologi kognitif dan neurosains. Penelitian lanjutan dengan pendekatan yang lebih mendalam diharapkan untuk terus memperluas pengetahuan kita tentang ilusi optis dan mekanisme neurologis yang terlibat dalam persepsi visual.

Selain hasil dan pembahasan yang telah disajikan, terdapat beberapa aspek penting lainnya yang perlu diperhatikan untuk menggali lebih dalam mengenai ilusi optis dan implikasinya. Pertama-tama, perlu dipertimbangkan bahwa ilusi geometris merupakan fenomena yang kompleks dan dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk tingkat pengalaman visual individu, kognisi spasial, dan proses kognitif lainnya. Studi lanjutan dapat mencakup variasi dalam desain eksperimen, seperti menggabungkan paradigma psikofisika dengan pengukuran neurofisiologis untuk mendapatkan pemahaman yang lebih kaya tentang persepsi visual dan aktivitas otak pada ilusi geometris.

Selain itu, penelitian dapat diarahkan pada penyelidikan efek dari faktor-faktor kontekstual yang mempengaruhi munculnya ilusi optis, seperti kondisi pencahayaan, warna latar belakang, atau tingkat kontras gambar. Pengaruh budaya dan latar belakang sosial juga dapat menjadi faktor penting dalam memahami bagaimana individu merespons ilusi optis. Penelitian lintas budaya dapat memberikan wawasan yang berharga tentang variabilitas persepsi optis di antara berbagai kelompok manusia.

Selanjutnya, studi ini dapat digunakan sebagai landasan untuk mengembangkan aplikasi praktis dalam berbagai bidang. Misalnya, pemahaman tentang mekanisme neurofisiologis pada ilusi geometris dapat menjadi dasar dalam pengembangan terapi atau intervensi untuk mengatasi gangguan persepsi visual atau dalam perancangan antarmuka pengguna yang lebih intuitif dan efisien. Studi ini juga dapat berkontribusi pada pengembangan teknologi visual seperti dalam bidang virtual reality atau augmented reality, di mana pemahaman tentang proses persepsi visual sangat relevan dalam menciptakan pengalaman visual yang mendalam dan imersif. Polusi tanah, air dan udara, pemanasan global, iklim perubahan, menipisnya sumber daya alam dan berkurangnya keanekaragaman hayati merupakan permasalahan utama bumi juga dapat diangkat sebagai pokok bahasan (Rahmawaty et al., 2023b).

Selain itu, penelitian lebih lanjut dapat mempertimbangkan aspek perkembangan dan perubahan ilusi optis seiring dengan usia. Mengingat perkembangan dan perubahan otak pada masa kanak-kanak, remaja, dan dewasa, penelitian longitudinal dapat mengungkapkan bagaimana mekanisme neurofisiologis pada ilusi geometris berkembang seiring waktu.

Penting juga untuk mempertimbangkan teknologi neuroimaging yang lebih canggih, seperti fMRI (Functional Magnetic Resonance Imaging) atau teknik neurostimulasi non-invasif, untuk mengungkapkan dengan lebih mendalam bagaimana jaringan otak berinteraksi selama terjadinya ilusi geometris. Kombinasi teknik neuroimaging ini dengan metode EEG dapat memberikan pemahaman yang lebih komprehensif tentang jalur-jalur otak yang terlibat dalam terjadinya ilusi optis.

## **KESIMPULAN**

Penelitian ini memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang hubungan antara aktivitas otak dan persepsi visual pada ilusi geometris. Hasil neurofisiologis menunjukkan bahwa ilusi geometris melibatkan keterlibatan wilayah-wilayah otak yang berbeda dalam pemrosesan informasi visual. Hal ini menunjukkan kompleksitas mekanisme neurokognitif yang terlibat dalam menghasilkan ilusi optis.

## **UCAPAN TERIMAKASIH**

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua partisipan yang telah berkontribusi dalam penelitian ini dan kepada lembaga yang telah mendukung dan memfasilitasi studi ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Jayanti, N. D. (2013). Pemberian Terapi Cermin dalam Penurunan Intensitas Nyeri pada Ibu Inpartu Kala II. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Media Husada*, 2(1), 29-34.
- Kagan, J., Snidman, N., Kahn, V., & Towsley, S. pendekatan yang Anda adopsi ketika memikirkan masalah moral? Apakah itu ter-gantung pada masalah tertentu?. *Development*, 72, 33.
- Iryanto, A., Pradana, F. M. A., Amaliyah, F., & ... (2021). Re-Branding UMKM Radyt Dengan Analisa SWOT. *Jurnal Desain ...*, 2.
- Rahmawaty, D., Nadiroh, Husen, A., & Purwanto, A. (2023a). Evaluate Environmental Education of Designer: Environmental Responsible Behavior based on Literacy about Zero Waste. *International Journal of Membrane Science and Technology*, 10(2). <https://doi.org/10.15379/ijmst.vi.1355>
- Rahmawaty, D., Nadiroh, Husen, A., & Purwanto, A. (2023b). *Responsible Environmental of Stdi Students* (Vol. 1). Atlantis Press SARL. <https://doi.org/10.2991/978-2-38476-096-1>
- Mawalid, M. A. (2019). Klasifikasi Sinyal EEG untuk Mendeteksi Cybersickness melalui Time Domain Feature Extraction menggunakan Naive Bayes (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Mikelsten, D., Teigens, V., & Skalfist, P. (2022). Kecerdasan Buatan: Revolusi Industri Keempat. Cambridge Stanford Books.
- Penyusun, T., Wulanyani, N. M. S., Tobing, D. H., Rustika, I. M., Wilani, N. M. A., Astiti, D. P., ... & Lestari, M. D. PSIKOLOGI UMUM 2.
- Teigens, V. Kecerdasan Umum Buatan (Vol. 1). Cambridge Stanford Books.
- Widiastuti, I. A. K. S. PSIKOLOGI DALAM KEPERAWATAN.
- Zainul, R. (2018). Desain Geometri Sel PV.