



The CLEAN PAPER

WHAT THE PAPER SAYS · WHAT IT DOESN'T · WHY IT MATTERS

Apa yang Anda lihat mungkin selaras dengan cara otak visual Anda dituning

Sebuah studi Nature Human Behaviour menghubungkan kebiasaan tatapan individu yang stabil — apakah seseorang cenderung melihat wajah atau teks lebih dulu dan lebih lama dalam adegan kompleks — dengan kekhasan dan ukuran wilayah selektif kategori yang sesuai di korteks visual. Hasilnya bukan klaim bahwa orang secara literal melihat dunia berbeda, atau bahwa otak menyebabkan pola tatapan. Ini korelasi yang hati-hati: pada orang dewasa, cara melihat aktif dan peta kategori otak tampak selaras satu sama lain.

Written by Laura Nesso · Cross-checked by Vera Rubin · Edited by Michele Renda · Figures by Nova Vela · AI-assisted, human-reviewed

Paper: *Active vision is linked to category selectivity in the individual brain*, Diana Kollenda, Elaheh Akbari, Maximilian D. Broda, and Benjamin de Haas, Nature Human Behaviour · DOI: 10.1038/s41562-026-02494-5

Mata tidak bergerak secara acak

Tempatkan dua orang di depan pemandangan ramai yang sama, dan mereka tidak akan menjelajahnya dengan cara yang sama. Mata seseorang cepat melompat ke wajah. Orang lain terus berhenti pada tulisan. Perbedaan itu bukan sekadar pilihan sesaat. Dalam studi ini, kecenderungan tersebut merupakan ciri yang stabil: sepanjang ratusan gambar, orang menunjukkan pola pribadi yang dapat diandalkan mengenai apa yang mereka lihat pertama dan berapa lama mereka bertahan di sana.

Pertanyaan menariknya adalah apa yang terkait dengan kebiasaan itu. Apakah hanya preferensi — orang sosial melihat wajah, pembaca melihat kata — atau apakah ia terhubung dengan cara otak visual masing-masing orang merepresentasikan kategori tersebut?

Diana Kollenda, Elaheh Akbari, Maximilian Broda, dan Benjamin de Haas menguji hubungan itu secara langsung. Mereka menggabungkan eye tracking saat peserta bebas melihat adegan alami dengan eksperimen fMRI terpisah yang memetakan bagaimana korteks visual tiap peserta merespons kategori seperti wajah dan kata. Hasilnya dapat dinyatakan sederhana tetapi hati-hati: orang yang secara khusus cenderung melihat wajah memiliki representasi wajah yang lebih khas di korteks visual ventral kanan; orang yang cenderung melihat teks memiliki representasi kata yang lebih khas di korteks visual ventral kiri.

Itu tidak berarti otak memaksa mata bergerak dengan satu cara, atau bahwa melihat kata dengan sendirinya membangun area kata. Makalah ini tidak bersifat kausal. Namun ia mengatakan bahwa visi aktif — cara seseorang mengambil sampel dunia dengan matanya — selaras dengan tata letak rinci sistem visual orang tersebut.

Apa yang dilakukan para penulis

Studi ini memiliki dua bagian yang dipisahkan dengan jelas.

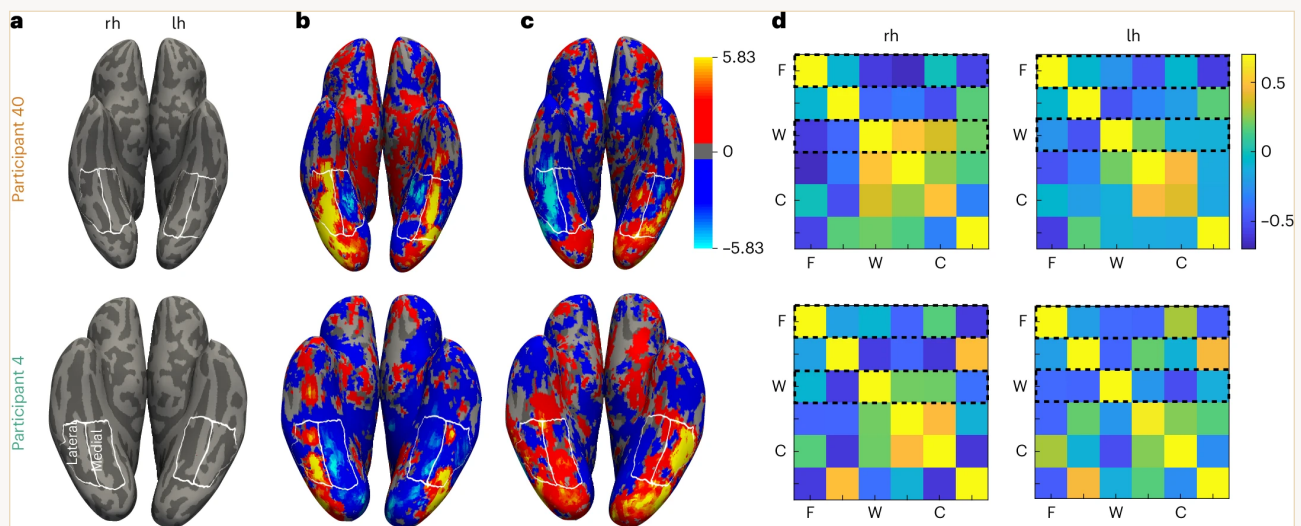
Pertama, 102 orang dewasa bebas melihat 700 gambar adegan kompleks sementara gerakan mata mereka direkam. Para peneliti mengukur dua hal untuk wajah dan teks: ke mana peserta melihat pertama kali, dan berapa lama mereka terus melihat di sana. Total waktu melihat itu disebut **dwelt time**.

Mereka juga memeriksa apakah kebiasaan tersebut stabil. Ide sederhana di balik **split-half reliability** adalah: bagi gambar menjadi dua set, ukur kebiasaan yang sama pada keduanya, lalu lihat apakah orang yang sama masih berada di peringkat tinggi atau rendah. Jika ya, kebiasaan itu reliabel. Di sini reliabilitasnya tinggi: untuk wajah, $r = 0,93$ pada fiksasi pertama dan $r = 0,95$ pada dwelt time; untuk teks, $r = 0,87$ dan $r = 0,88$. Nilai dekat 1 berarti kecenderungannya sangat stabil.

Kedua, 61 dari peserta tersebut mengikuti eksperimen MRI fungsional terpisah. MRI fungsional, atau fMRI, melacak perubahan oksigenasi darah sebagai sinyal tidak langsung tentang area otak yang lebih aktif selama tugas. Sebuah **localizer** adalah tugas pemetaan standar: tampilkan kategori yang diketahui, seperti wajah atau kata, lalu identifikasi bagian korteks yang merespons lebih kuat terhadap satu kategori dibanding kategori lain. Ini bukan free viewing. Peserta memfiksasikan pan-

dangan di tengah sementara blok wajah, pseudoword, tubuh, rumah, mobil, dan anggota gerak ditampilkan. Desain itu penting: ukuran otak bukan sekadar akibat peserta menggerakkan mata menuju objek yang sama di dalam scanner.

Para peneliti kemudian menanyakan seberapa khas respons kategori setiap orang di korteks temporal ventral. Pola wajah yang lebih khas berarti aktivitas otak untuk wajah lebih konsisten “seperti wajah” dan lebih mudah dipisahkan dari kategori lain. Pola kata yang lebih khas berarti hal yang sama untuk kata dan karakter.



Contoh peta fMRI dari dua peserta yang dipilih dari daftar subjek studi; baris atas dan bawah adalah dua orang berbeda. Pada panel A, garis putih menandai wilayah korteks temporal ventral yang dianalisis. Panel B dan C menunjukkan dua kontras berbeda: B menyoroti korteks yang merespons lebih kuat terhadap wajah, sedangkan C menyoroti korteks yang merespons lebih kuat terhadap kata tertulis. Panel D merangkum kemiripan pola respons antarkategori objek dalam bentuk matriks. Matriks berukuran 6×6 karena localizer memakai enam kategori stimulus; F berarti faces, W berarti words, C berarti cars, sedangkan baris dan kolom lainnya adalah kategori pembanding (tubuh, rumah, dan anggota gerak). Kemiripan dalam kategori yang lebih kuat dan kemiripan lintas kategori yang lebih lemah berarti representasi otak lebih khas untuk kategori tersebut. Intinya bukan semua peserta memiliki peta yang sama, tetapi studi mengukur peta ini orang per orang.

Kollenda et al. / Nature Human Behaviour CC BY 4.0

Apa yang mereka temukan

Pola utama bersifat spesifik kategori.

Kekhasan wajah di korteks temporal ventral lateral kanan berkorelasi dengan kecenderungan peserta melihat wajah pada tugas free viewing yang terpisah. Hubungan muncul baik untuk fiksasi pertama maupun dwell time. Kekhasan kata di korteks temporal ventral lateral kiri berkorelasi dengan kecenderungan melihat teks.

Makalah juga memeriksa bahwa ini bukan sekadar efek umum “korteks visual sebagian orang lebih kuat”. Hubungan terkuat mengikuti kategori dan hemisfer yang diharapkan: wajah di VTC lateral

kanan, kata di VTC lateral kiri. Hubungan lintas kategori bukan cerita utamanya.

Ukuran saraf juga terhubung dengan perilaku. Dalam subsampel lebih kecil, kekhasan wajah yang lebih kuat terkait kinerja lebih baik pada Cambridge Face Memory Test, dan kekhasan kata yang lebih kuat terkait kecepatan membaca lebih tinggi. Itu memberi ukuran saraf makna eksternal: bukan hanya statistik scanner, tetapi sinyal yang berhubungan dengan apa yang dapat dilakukan seseorang.

Apa yang tidak berarti dari hasil ini

Judul yang menggoda adalah “otak Anda menentukan apa yang Anda lihat”. Itu terlalu kuat.

Studi ini tidak menetapkan arah sebab-akibat. Seseorang mungkin lebih sering melihat wajah karena representasi wajahnya lebih presisi. Atau representasi wajahnya lebih presisi karena bertahun-tahun melihat wajah membentuk bagian sistem visual itu. Atau keduanya berkembang bersama. Para penulis secara eksplisit membiarkan pertanyaan perkembangan tersebut tetap terbuka.

Ini juga tidak berarti orang dengan kebiasaan tatapan berbeda melihat adegan fisik yang berbeda. Semua peserta melihat gambar yang sama. Perbedaannya ada pada sampling: objek mana yang mendapat prioritas, informasi mana yang dikumpulkan terlebih dahulu, dan kategori mana yang direpresentasikan lebih tajam di korteks visual.

Dan ini bukan tes diagnostik untuk individu. Korelasinya bermakna pada tingkat kelompok, tetapi bukan alat untuk mengatakan “peta otak orang ini memprediksi persis bagaimana ia akan melihat gambar ini”.

Mengapa ini penting

Penglihatan sering dijelaskan seolah mata adalah kamera yang mengirim data ke otak. Penglihatan nyata jauh lebih aktif. Mata memilih, dari saat ke saat, informasi mana yang dibawa ke resolusi tinggi. Pilihan itu menjadi masukan tempat otak belajar dan bertindak.

Makalah ini menempatkan loop tersebut pada dasar yang lebih kuat. Ia menghubungkan bagian aktif — gerakan mata menjelajahi adegan — dengan bagian representasional — peta selektif kategori di korteks visual ventral — pada individu yang sama. Hasilnya membuat “organisasi korteks visual” dan “perilaku visual” semakin sulit diperlakukan sebagai dua tingkat terpisah. Setidaknya pada orang dewasa, keduanya tampak selaras.

Keselarasannya itu adalah cerita sebenarnya. Bukan bahwa pencari wajah adalah satu jenis orang dan pencari teks jenis lain. Bukan bahwa satu wilayah otak menjelaskan kepribadian. Hasilnya lebih sempit dan lebih berguna: perbedaan stabil dalam cara orang menjelajahi adegan visual selaras dengan perbedaan stabil dalam seberapa tajam korteks visual mereka merepresentasikan hal yang cenderung mereka cari.

Singkatnya

Sebuah studi *Nature Human Behaviour* melacak cara 102 orang dewasa melihat 700 adegan kompleks, lalu memindai subset 61 peserta dengan fMRI untuk memetakan respons visual selektif kategori. Orang yang cenderung melihat wajah lebih dulu dan lebih lama menunjukkan representasi wajah yang lebih khas di korteks temporal ventral lateral kanan; orang yang cenderung melihat teks menunjukkan representasi kata yang lebih khas di korteks temporal ventral lateral kiri. Ukuran saraf tersebut juga berkaitan dengan kemampuan mengenali wajah dan kinerja membaca pada subsampel lebih kecil. Studi ini korelasional, bukan kausal: ia menunjukkan kebiasaan tatapan aktif dan organisasi otak selektif kategori saling selaras pada orang dewasa, bukan mana yang menyebabkan yang lain.

Penilaian tanpa berlebihan

Apa yang ditunjukkan makalah: Kecenderungan individu yang stabil untuk melihat wajah atau teks dalam adegan alami terkait dengan representasi selektif kategori yang sesuai di korteks visual ventral.

Apa yang masuk akal tetapi belum terbukti: Bahwa pengalaman visual jangka panjang dan tuning otak saling memperkuat sepanjang perkembangan. Makalah konsisten dengan gagasan itu, tetapi tidak menguji arah perkembangannya.

Apa yang tidak ditunjukkan: Bahwa orang secara literal melihat dunia yang berbeda; bahwa kebiasaan tatapan sudah tertanam sejak lahir; atau bahwa peta fMRI menyebabkan gerakan mata.

Keterbatasan utama: Desain korelasional; sampel orang dewasa universitas; subsampel perilaku lebih kecil untuk pengenalan wajah dan membaca; serta localizer fMRI terpisah alih-alih fMRI free viewing secara simultan.

Seberapa besar keyakinan yang sebaiknya dimiliki pembaca umum? Tinggi bahwa kecenderungan tatapan nyata dan stabil dalam sampel ini, dan sedang hingga tinggi bahwa kecenderungan tersebut terkait dengan representasi visual selektif kategori yang sesuai. Rendah untuk cerita sebab-akibat apa pun sampai studi perkembangan atau intervensi mengujinya secara langsung.

Sumber

Kollenda et al., *Nature Human Behaviour* (2026), DOI 10.1038/s41562-026-02494-5
<https://doi.org/10.1038/s41562-026-02494-5>

OSF repository for anonymized data, code and stimuli
<https://osf.io/9fhxk/>