



## Transformasi Kognitif: Bagaimana Sains Dan Teknologi Membentuk Pola Pikir Manusia Di Era Digital

### *Cognitive Transformation: How Science and Technology Shape Human Thinking in the Digital Age*

Yessa Ayu Pratiwi<sup>1\*</sup>, Auli Lana Karima<sup>2</sup>, Jimmy Tedjo Kusumo<sup>3</sup>, Nyoman Putra Prabowo<sup>4</sup>  
Kendit Mahmudi<sup>5</sup>, I Ketut Mahardika<sup>6</sup> Habibah Khusna Baihaqi<sup>7</sup>

<sup>1-7</sup>Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember, Jalan Kalimantan No. 37, Kampus Tegalboto, Kecamatan Sumbersari, Kabupaten Jember, Jawa Timur

\*Corresponding Author: E-mail: [ayesaapw@gmail.com](mailto:ayesaapw@gmail.com)

#### Artikel Penelitian

##### Article History:

Received: 25 Nov, 2025

Revised: 25 Dec, 2025

Accepted: 19 Jan, 2026

##### Kata Kunci:

Transformasi, Kognitif, Sains, Teknologi, Digital, Pola, Pikir, Perubahan, Kritis, Analitis, Kreatif, Adaptif, Inovatif

##### Keywords:

Transformation, Cognitive, Science, Technology, Digital, Mindset, Change, Critical, Analytical, Creative, Adaptive, Innovative

DOI: [10.56338/jks.v9i1.9442](https://doi.org/10.56338/jks.v9i1.9442)

#### ABSTRAK

Penelitian ini didasari oleh urgensi memahami perubahan pola pikir manusia akibat disrupsi sains dan teknologi di era digital. Tujuan utamanya adalah menganalisis transformasi kognitif serta menguji validitas temuan literatur dengan realitas data di lapangan. Metode yang digunakan adalah perbandingan kritis antara hasil kajian literatur mendalam dengan data lapangan yang relevan. Hasil penelitian menunjukkan adanya validitas dan konsistensi tinggi antara perubahan pola pikir yang didokumentasikan dalam literatur dengan data empiris. Simpulan utama menunjukkan bahwa perkembangan teknologi mempercepat pemikiran kritis, analitis, dan kreatif, namun juga memicu tantangan baru seperti ketergantungan digital dan penurunan kemampuan reflektif. Transformasi kognitif ini harus diarahkan pada pembentukan pola pikir yang adaptif, etis, dan inovatif untuk menjaga kualitas intelektual dan moral di era digital

#### ABSTRACT

This study is based on the urgency of understanding the changes in human mindset due to the disruption of science and technology in the digital era. The main objective is to analyze cognitive transformation and test the validity of literature findings against relevant field data reality. The method employed is a critical comparison between the results of an in-depth literature review and relevant field data. The research results indicate a high validity and consistency between the mindset changes documented in the literature and the empirical data. The main conclusion suggests that technological development accelerates critical, analytical, and creative thinking, but also triggers new challenges such as digital dependency and a decline in reflective ability. This cognitive transformation must be directed toward forming an adaptive, ethical, and innovative mindset to maintain intellectual and moral quality in the digital era.

## PENDAHULUAN

Perkembangan Sains dan Teknologi (IPTEK) pada abad ke-21 telah menciptakan diskontinuitas peradaban yang signifikan, mengantar dunia memasuki sebuah era baru yang ditandai dengan konvergensi teknologi fisik, digital, dan biologis. Perubahan ini bermula dari konsep Revolusi Industri 4.0, yang menekankan otomatisasi dan pertukaran data, dan kini telah berevolusi menjadi Society 5.0, sebuah konsep yang digagas Jepang untuk menyeimbangkan kemajuan ekonomi dengan penyelesaian masalah sosial melalui sistem yang sangat terintegrasi (Fadli dan Muhammad, 2021). Era ini ditandai dengan penetrasi teknologi masif, seperti kecerdasan buatan, big data, dan Internet of Things (IoT), yang memunculkan konsep Digital Learning dan mengubah paradigma pembelajaran secara fundamental (Dito et al, 2021).

Perubahan struktural yang masif ini tidak hanya memengaruhi aspek ekonomi, infrastruktur, atau sosial, tetapi juga secara mendasar membentuk ulang pola pikir (mindset) manusia (Alfarah et al, 2024). Pola pikir individu, yang merupakan pandangan mendasar mengenai kemampuan dan kecerdasan, kini menjadi penentu utama kesiapan dalam menghadapi disrupsi digital (Sudiantini et al, 2023). Dalam konteks pendidikan, hal ini ditunjukkan melalui adopsi Digital Learning, di mana sumber belajar dapat diakses kapan pun dan di mana pun, menuntut pelajar untuk mengembangkan kemandirian kognitif dan adaptasi yang cepat (Sakti dan Abdul, 2023).

Keberhasilan individu dan masyarakat dalam era disrupsi teknologi ini sangat bergantung pada penguasaan keterampilan abad ke-21, seperti kemampuan memecahkan masalah, kolaborasi, dan yang terpenting, literasi digital (Hasnida et al, 2024). Transformasi kognitif ini menuntut pola pikir yang meyakini bahwa kemampuan dapat dikembangkan, atau yang dikenal sebagai Growth Mindset, agar peserta didik tidak terperangkap pada keterbatasan di tengah laju teknologi yang tak terhindarkan (Sari et al, 2024). Selain itu, disrupsi ini juga menciptakan tantangan etika dan sosial, seperti bagaimana teknologi baru (misalnya Chat GPT) memengaruhi pemenuhan tugas kognitif siswa (dan bagaimana media sosial memperlebar kesenjangan pendidikan (Kusworo et al, 2024).

Oleh karena itu, penelitian kajian literatur ini menjadi sangat penting untuk menelaah secara mendalam bagaimana IPTEK secara holistik memengaruhi proses berpikir manusia (transformasi kognitif). Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis proses transformasi kognitif yang terjadi, mengidentifikasi faktor-faktor pendukung (seperti Literasi Sains dan Growth Mindset), serta membahas bagaimana peran aksiologi sains dan berpikir kritis diperlukan sebagai tonggak etika untuk mengendalikan dampak perkembangan IPTEK secara bijak dan bertanggung jawab. Melalui tinjauan ini, diharapkan dapat dirumuskan kesimpulan mengenai pentingnya kesiapan infrastruktur dan penguatan nilai-nilai etika dalam menghadapi era digital.

## METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kajian literatur untuk mensintesis informasi dari sumber data didapatkan melalui basis data akademik terindeks, penelitian ini menggunakan Google Scholar, untuk mengumpulkan, menganalisis, dan mensintesis temuan-temuan ilmiah yang relevan dengan topik pola pikir (mindset) di era digital. dengan tujuan memberikan wawasan yang komprehensif mengenai topik. Pengumpulan data dilakukan dengan menelaah dua puluh (20) artikel jurnal ilmiah yang relevan dengan perkembangan pola pikir, sains, dan teknologi digital. Teknik analisis isi kualitatif diterapkan untuk menguji korelasi antara neurosains, teknologi digital, pola pikir, aspek kognitif-sosial, literasi, dan aksiologi dalam konteks Era Industri 4.0 dan Society 5.0. Tahapan yang dilakukan dalam menyusun artikel adalah analisis dan ekstraksi data, penilaian kualitas dan sintesis temuan, interpretasi hasil dan penarikan simpulan,

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Landasan Filosofis dan Neurosains Transformasi Kognitif

Transformasi pola pikir yang dipicu oleh teknologi memiliki akar yang dalam pada dua disiplin ilmu: \*filsafat\* dan \*neurosains\*.

Secara filosofis, sains dan teknologi modern telah mendorong spesialisasi ilmu yang tajam, namun pada saat yang sama, ia menuntut manusia untuk terus melakukan \*proses berpikir mendasar yang berlangsung seumur hidup\* (Najla, 2024). Kehadiran filsafat dalam konteks ini menjadi krusial sebagai counter discourse (wacana pembanding) yang tidak bertujuan menolak kemajuan teknologi, melainkan untuk \*memitigasi dampak negatif\* yang ditimbulkannya (Fadli et al, 2021). Argumen ini menekankan pentingnya kesadaran akan keterbatasan ilmu (sikap kerendahan hati intelektual) di tengah arus informasi tak terbatas.

Secara biologis, landasan transformasi kognitif ini dikonfirmasi oleh neurosains, yang menunjukkan bahwa otak manusia mengalami perubahan signifikan sepanjang hidup—sebuah proses yang menjadi fondasi bagi fungsi adaptasi, pemecahan masalah, dan pembelajaran (Intishar et al, 2023). Hal ini mengimplikasikan bahwa pola pikir (mindset) bukanlah entitas yang statis, melainkan plastis dan sangat dipengaruhi oleh lingkungan dan interaksi digital yang baru.

### Pergeseran Pola Pikir dan Digitalisasi Kehidupan

Kemajuan teknologi digital, terutama melalui ketersediaan internet dan perangkat digital tanpa batas ruang dan waktu, telah mendorong pergeseran fundamental pola pikir manusia menuju gaya hidup yang sepenuhnya terdigitalisasi (Alfarah et al, 2024; Apryanto, 2022). Pergeseran ini memunculkan Paradigma Digital Learning dalam pendidikan, di mana siswa memiliki akses informasi yang jauh lebih luas (Dito et al, 2021).

Temuan kunci dari tinjauan ini adalah bahwa di tengah disrupsi ini, Growth Mindset (Pola Pikir Bertumbuh) menjadi faktor penentu kesiapan adaptasi. Individu dengan pola pikir ini memiliki keyakinan bahwa kecerdasan dan kemampuan dapat ditingkatkan melalui usaha (Sari et al, 2024). Pola pikir inilah yang menjadi penyeimbang utama dalam menghadapi tantangan kognitif di era ini, seperti kesenjangan keterampilan (skills gaps) dan tuntutan dunia kerja yang berubah (Sudiantini et al, 2023).

### Aspek Kognitif-Sosial dan Peran Teknologi Society 5.0

Di Era Society 5.0, teknologi tidak hanya berperan sebagai alat, tetapi juga sebagai media untuk pembelajaran modelling (observasi) di lingkungan virtual, yang secara signifikan membentuk aspek sosial-kognitif siswa (Khoiriyah et al, 2023). Perkembangan komunikasi massa yang interaktif dan real-time telah mengubah persepsi masyarakat terhadap realitas sosial, memengaruhi pola pikir dan perilaku secara signifikan (Rizki et al, 2025). Analisis menunjukkan bahwa interaksi digital yang intens memiliki dua sisi:

**Penguatan Pemikiran Kritis dan Analitis:** Mahasiswa dan pelajar yang memiliki akses pendidikan memadai di lingkungan digital cenderung mengembangkan pola pikir yang lebih kritis dan analitis (Kartika et al, 2024). Pembelajaran berbasis teknologi membuka peluang bagi siswa untuk mengasah kemampuan berpikir kritis dan literasi digital (Sakti, 2023).

**Tantangan dan Risiko:** Namun, munculnya teknologi baru seperti Kecerdasan Buatan (AI) (contohnya Chat GPT) membawa kontribusi positif dalam penyelesaian tugas kognitif, tetapi juga dampak negatif (Kusworo et al, 2024). Hal ini menyoroti perlunya adaptasi yang hati-hati dan sadar terhadap teknologi yang dapat menggantikan sebagian fungsi kognitif dasar manusia.

### **Urgensi Literasi dan Aksiologi untuk Pola Pikir Berkualitas**

Untuk menjawab berbagai tantangan kognitif dan memanfaatkan peluang secara optimal, literasi dan aksiologi (nilai dan etika) adalah dua komponen yang tidak terpisahkan.

#### **Literasi Digital dan Kritis:**

Kemampuan berpikir kritis diidentifikasi sebagai keahlian esensial untuk menyaring informasi, mencari kebenaran, dan merumuskan solusi yang valid (Najla, 2024). Kemampuan ini didukung kuat oleh peningkatan minat baca dan Literasi Sains (Septiyawati et al, 2024; Sanjiartha et al, 2024), yang vital dalam membentuk generasi yang inovatif. Dalam konteks layanan kesehatan yang juga mengalami transformasi digital (Laksono dan Sidhi, 2022), penguasaan literasi digital menjadi prasyarat untuk adaptasi.

#### **Aksiologi Pola Pikir:**

Pada akhirnya, transformasi kognitif harus dipandu oleh kerangka nilai yang etis. Diperlukan kajian aksiologi sains yang membahas nilai etika dan moral untuk memastikan pemanfaatan ilmu diarahkan secara bijak dan bertanggung jawab (Prista et al, 2024). Sejalan dengan itu, Aksiologi Berpikir Kritis berfungsi sebagai mekanisme untuk memastikan individu mampu membangun pola pikir yang berkualitas sehingga dapat menghasilkan pembelajaran dan keputusan yang baik dan etis (Syafitri et al, 2021).

### **KESIMPULAN**

Secara keseluruhan, hasil tinjauan literatur ini mengonfirmasi bahwa sains dan teknologi digital adalah agen perubahan fundamental dalam membentuk pola pikir manusia. Transformasi ini bercirikan peningkatan kemampuan kognitif tingkat tinggi (kritis, analitis) di satu sisi, dan munculnya tantangan etika, keterampilan, dan kesenjangan akses di sisi lain. Pembentukan Growth Mindset yang didukung oleh Literasi Digital yang kuat serta dijiwai oleh Aksiologi yang bertanggung jawab adalah kunci untuk memastikan bahwa perkembangan teknologi dapat meningkatkan, alih-alih merusak, kualitas intelektual dan moral di era Society 5.0.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang tulus kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusi vital dalam penyelesaian penelitian ini.

Secara khusus, ucapan terima kasih disampaikan kepada:

Universitas Jember sebagai institusi yang telah menyediakan dukungan akademik dan fasilitas penelitian.

Pihak-pihak yang telah memberikan masukan konstruktif dan data lapangan yang relevan yang digunakan sebagai perbandingan kritis terhadap temuan literatur.

Semua kolega dan rekan sejawat yang telah memberikan motivasi dan diskusi ilmiah selama proses penelitian.

Dukungan dari berbagai pihak tersebut sangat berarti dalam menganalisis dan merumuskan temuan mengenai transformasi kognitif di era digital.

### **REFERENSI**

- Apriyanto, F. (2022). PERAN GENERASI MUDA TERHADAP PERKEMBANGAN TEKNOLOGI DIGITAL DI ERA SOCIETY 5.0. *Media Husada Journal of Community Service*, 2(2).
- Dito, S. B., & Pujiastuti, H. (2021). Dampak revolusi industri 4.0 pada sektor pendidikan: Kajian literatur mengenai digital learning pada pendidikan dasar dan menengah. *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*, 4(2).

- Fadli, M. R. (2021). Hubungan filsafat dengan ilmu dan relevansinya di era revolusi industri 4.0 (Society 5.0). *Jurnal Filsafat*, 31(1).
- Hasnida, S. S., Adrian, R., & Siagian, N. A. (2024). Tranformasi pendidikan di era digital. *Jurnal Bintang Pendidikan Indonesia (JUBPI)*, 2(1).
- Intishar, I. N. (2023). Pengaruh perkembangan otak pada kemampuan kognitif dan perilaku dari masa infansi hingga dewasa: Tinjauan terkini. *Jurnal Sinestesia*, 13(2).
- Kartika, S., Sarah, S., Simbolon, P., Ajri, M., Nursiah., Hakim, S. E., Nabilla, P. S., & Harahap, N. (2024). Pengaruh kesenjangan pendidikan terhadap pola pikir siswa SMA dan mahasiswa: Analisis kuantitatif dari trend Tiktok di Indonesia. *Al-Wasathiyah: Journal of Islamic Studies*, 3(1).
- Khoiriyah, D., & Thohir, M. (2023). Aspek sosial kognitif siswa dalam mengadaptasikan teknologi di era society 5.0. *AL MA'ARIEF: Jurnal Pendidikan Sosial dan Budaya*, 5(2).
- Kusworo., Goreta., Hanafi, I., Susanto, T. T. D., & Astuti, I. A. D. (2024). Chat GPT sebagai era baru dalam transformasi pembelajaran: Systematic literature review. *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)*, 8(3).
- Laksono, S. (2022). Kesehatan digital dan disrupsi digital pada layanan kesehatan di rumah sakit. *Jurnal Kebijakan Kesehatan Indonesia: JKKI*, 11(1).
- Mustofa, M. B., Sujepri. A., Nurrohman., Mutoharoh, U., Anggraini, V. (2022) Efek perkembangan komunikasi massa terhadap pola pikir dan perilaku masyarakat di era society 5.0.
- Prista, D., Haq, M. N., Winarno, A. (2024). Peran aksiologi sains terhadap kehidupan sehari-hari. *Jurnal Bintang Manajemen*, 3(3).
- Rizki, K., & Ikhsan, M. E. A. (2025). Analisis perkembangan komunikasi massa terhadap pola pikir dan perilaku masyarakat di era Society 5.0. *Jurnal Riset Multidisiplin Edukasi*, 2(6).
- Sakti, A. (2023). Meningkatkan pembelajaran melalui teknologi digital. *Jurnal Penelitian Rumpun Ilmu Teknik (JUPRIT)*, 2(2).
- Sanjiartha, I G. D., Suwindia, I G., & Winangun, I M. A. (2024). Peran literasi sains dalam membentuk generasi berfikir kritis dan inovatif: Kajian literature review. *Education and Social Sciences Review*, 5(2).
- Sari, W. W., & Qiptiah, D. M. (2024). Pola pikir bertumbuh sebagai aspek pedagogik dalam pendidikan. *EDUCOUNS GUIDANCE: Journal of Educational and Counseling Guidance*, 1(1).
- Septiyawati, L., Cahyani, T. R., & Ananda, T. (2024). Peranan literasi dalam mengembangkan pola pikir yang kritis dalam proses pembelajaran. *JUPENSAL*, 1(2).
- Sudiantini, D., Ayu, M. P., Aswan, M. C. A. S., Prastuti, M. A., Apriliya, M. (2023). Transformasi digital: Dampak, tantangan, dan peluang untuk pertumbuhan ekonomi digital. *Trending: Jurnal Ekonomi, Akuntansi dan Manajemen*, 1(3).
- Syafitri, E., Armanto, D., & Rahmadani, E. (2021). Aksiologi kemampuan berpikir kritis. *Journal of Science and Social Research*, 4(3).
- W., A. S., Bella, G. A., Windari, I. K., Mahardika, S., Handono, S., & Ernasari. (2024). Proses perkembangan mindset manusia ditinjau dari SAINTTEK pada masa ke masa. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(11).
- Yuanatz, N. R. (2024). Analisis filsafat dalam proses berpikir manusia: Peran berpikir kritis dalam kehidupan. *Antropocene: Jurnal Penelitian Ilmu Humaniora*, 4(2).