

## Dekadensi Digital dan Ketahanan Kognitif: Analisis Fenomenologis dengan Pemodelan NVivo pada Mahasiswa Biologi untuk Mendukung Pendidikan Berkualitas (SDGs 4)

**Muhammad Zahrudin Afnan<sup>1\*</sup>, Syafri Musthofa<sup>2</sup>, Rinie Pratiwi Puspitawati<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Magister Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia.

<sup>2</sup>Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia.

\*Corresponding author: [24031465006@mhs.unesa.ac.id](mailto:24031465006@mhs.unesa.ac.id)

### ABSTRAK

Era digital menghadirkan paradoks bagi pendidikan tinggi: akses informasi semakin luas, tetapi konsumsi berlebihan konten digital berdurasi pendek (TikTok, Instagram Reels, YouTube Shorts) menimbulkan fenomena *brain rot* yang mengikis kapasitas kognitif mahasiswa. Penelitian kualitatif ini menggunakan pendekatan fenomenologis dengan analisis tematik berbantuan NVivo untuk mengeksplorasi dampak fenomena tersebut pada mahasiswa biologi, sebuah disiplin yang menuntut fokus, memori kerja, dan penalaran ilmiah tingkat tinggi. Subjek penelitian adalah mahasiswa biologi aktif dengan intensitas tinggi dalam menggunakan media sosial berbasis video pendek. Data dikumpulkan melalui wawancara mendalam, jurnal reflektif, dan observasi perilaku belajar. Data dianalisis menggunakan kerangka Braun & Clarke. Hasil analisis menunjukkan bahwa konsumsi digital kompulsif melahirkan gejala kehilangan fokus, penurunan memori kerja, ketergantungan psikologis, serta lemahnya kontrol inhibisi. Dampak ini diperparah dalam konteks pembelajaran biologi, di mana mahasiswa mengalami kesulitan menghubungkan teori dengan praktik dan cenderung terjebak pada hafalan dangkal. Namun, muncul pula bentuk agensi metakognitif: sebagian mahasiswa secara sadar mengembangkan strategi adaptif seperti Pomodoro technique, active recall, dan spaced repetition untuk menjaga kualitas belajar. Temuan ini menegaskan bahwa dekadensi digital tidak hanya memengaruhi performa akademik, tetapi juga berpotensi menghambat pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan 4 (SDGs 4) tentang pendidikan berkualitas. Oleh karena itu, penelitian ini merekomendasikan integrasi literasi digital kritis dan pembelajaran metakognitif eksplisit dalam kurikulum sebagai strategi membangun cognitive resilience. Intervensi pedagogis semacam ini mendesak dilakukan agar pendidikan tinggi tetap relevan dan mampu menjawab tantangan era digital.

Kata Kunci: *Brain rot*, kognisi, mahasiswa biologi, literasi digital kritis, NVivo, SDGs 4, metakognisi.

### Pendahuluan

Era digital menghadirkan sebuah paradoks fundamental bagi pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan 4 (SDGs 4), yang menargetkan pendidikan berkualitas yang inklusif dan merata (Aparicio-Gómez dkk., 2024). Di satu sisi, teknologi menawarkan akses tanpa batas terhadap informasi; di sisi lain, proliferasi konten digital berdurasi pendek dari platform seperti TikTok, Instagram Reels, dan YouTube Shorts menjadi fenomena yang tidak bisa diabaikan dalam lanskap akademik kontemporer. Platform-platform ini beroperasi dalam kerangka "ekonomi perhatian" (*attention economy*), di mana keberhasilan diukur dari

kemampuan untuk merebut dan mempertahankan fokus pengguna selama mungkin (Fauzani, dkk., 2025). Kontennya dirancang secara algoritmik untuk memicu respons neurokognitif yang cepat, memberikan sensasi gratifikasi instan melalui rangsangan visual dan auditori padat yang secara konstan mengaktifasi sirkuit dopaminergik di otak (Lamb dkk., 2022). Mahasiswa, yang berada pada fase dewasa awal dengan kerentanan tinggi terhadap stres dan kebutuhan akan hiburan cepat, menjadi target demografis yang paling aktif sekaligus paling rentan terhadap lingkaran umpan balik kompulsif ini (Hu dkk., 2023). Konsumsi yang awalnya dimulai sebagai bentuk rehat sejenak dari aktivitas belajar, sering kali bermetamorfosis menjadi kebiasaan yang menyita waktu produktif dan mengganggu konsentrasi. Algoritma personalisasi menciptakan "lubang kelinci" (*rabbit hole*) yang adiktif, yang tidak hanya memengaruhi alokasi waktu, tetapi juga secara fundamental membentuk ulang pola pikir dan ritme kerja mental mahasiswa. Dalam jangka panjang, paparan berlebihan terhadap aliran informasi yang cepat dan terfragmentasi ini berpotensi mengikis kapasitas kognitif esensial, seperti atensi berkelanjutan (*sustained attention*) dan memori kerja, serta menghambat kemampuan pemrosesan informasi mendalam (*deep processing*) yang menjadi prasyarat dalam disiplin ilmu kompleks seperti biologi (Liu dkk., 2022). Erosi terhadap kompetensi kognitif fundamental ini secara langsung menantang tujuan utama dari pendidikan tinggi dan, oleh karena itu, menjadi penghalang signifikan dalam realisasi SDGs 4.

Fenomena "*brain rot*" merupakan istilah vernakular yang berkembang di ruang digital untuk menggambarkan kondisi penurunan kualitas kognitif akibat paparan konten digital yang berlebihan. Meskipun bukan merupakan diagnosis klinis, istilah ini secara metaforis menangkap esensi dari degradasi fungsi otak yang berakar pada prinsip neuroplastisitas kemampuan otak untuk beradaptasi secara struktural dan fungsional terhadap stimulus yang dominan (Yousef dkk., 2025). Dalam konteks neurokognitif, *brain rot* mencerminkan gejala *overstimulasi* sistem saraf akibat banjir informasi visual dan auditori yang terus-menerus tanpa jeda yang esensial untuk konsolidasi memori dan proses reflektif. Paparan konstan ini secara efektif melatih sirkuit saraf untuk beroperasi dalam mode "Sistem 1" yang cepat, intuitif, dan reaktif, sambil menekan "Sistem 2" yang lebih lambat, deliberatif, dan analitis. Akibatnya, individu cenderung sulit mempertahankan fokus pada tugas-tugas akademik yang secara inheren menuntut aktivasi "Sistem 2", seperti analisis kritis, sintesis informasi, dan pemecahan masalah yang kompleks. Fenomena ini menjadi semakin mengkhawatirkan ketika terjadi pada mahasiswa, yang sedang berada pada fase penting pembentukan kapasitas kognitif tinggi dan *ketahanan mental akademik* fondasi dari pendidikan berkualitas sebagaimana diamanatkan oleh SDGs 4 (Price, 2022). Dengan demikian, *brain rot*, meskipun informal,

berfungsi sebagai penanda awal dari degradasi fungsi eksekutif (Verreckt dkk., 2022) dan fungsi belajar yang serius, yang berisiko menghambat pembentukan modal intelektual generasi mendatang di era digital yang serba cepat dan impulsif.

Mahasiswa biologi merupakan kelompok akademik yang secara inheren dituntut memiliki kapasitas kognitif tingkat tinggi, yang selaras dengan taksonomi tujuan pendidikan pada level analisis, sintesis, dan evaluasi (Ilma dkk., 2020). Pembelajaran biologi modern telah beralih dari sekadar hafalan fakta (*rote learning*) menuju pencapaian pemahaman konseptual yang mendalam (*meaningful learning*), di mana mahasiswa harus mampu membangun model mental yang koheren tentang sistem yang kompleks dan dinamis (Cary dkk., 2019). Proses ini memerlukan penalaran logis untuk memahami mekanisme biologis, keterkaitan sistem organ, proses evolusi, hingga interpretasi data eksperimental yang ambigu. Lebih jauh, domain seperti genetika molekuler, fisiologi, dan biokimia menuntut pemahaman spasial dan struktural yang mendalam, yang hanya dapat dicapai melalui fokus intensif dan proses kognitif reflektif.

Demikian pula dalam praktik laboratorium, mahasiswa harus mampu menerapkan observasi yang teliti, pencatatan sistematis, dan analisis kritis semua ini sangat bergantung pada fungsi eksekutif otak yang optimal, terutama *sustained attention* (perhatian berkelanjutan), *working memory* (memori kerja), dan *inhibitory control* (kontrol inhibisi) untuk menekan distraksi (Starcke dkk., 2016). Oleh karena itu, ketika kapasitas atensional dan fungsi eksekutif ini terkikis oleh paparan konten digital yang cepat dan dangkal seperti yang terjadi dalam fenomena *brain rot*, potensi akademik mereka dapat terhambat secara signifikan (Shanmugasundaram & Tamilarasu, 2023). Hal ini menempatkan mahasiswa biologi, bukan karena kelemahan inheren, tetapi karena tingginya tuntutan kognitif disiplin mereka, sebagai subjek yang sangat rentan terhadap dampak negatif dari *overstimulasi* digital dalam konteks pendidikan tinggi.

Penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi secara mendalam, melalui pendekatan multi-cabang (teoritis dan empiris), bagaimana konsumsi konten digital berdurasi pendek berdampak pada kapasitas kognitif mahasiswa biologi. Kajian teoritis disandarkan pada kerangka kerja dari psikologi kognitif, seperti Teori Beban Kognitif (Sweller, 1988) dan Model Kapasitas Atensi Terbatas, serta diperkaya oleh studi media digital kritis (Carr, 2010; Firth dkk., 2019) untuk memetakan mekanisme potensial di balik erosi fungsi atensi, memori kerja, dan pemrosesan informasi mendalam. Pendekatan teoritis ini dikomplementasikan dengan investigasi empiris kualitatif untuk menangkap *pengalaman hidup (lived experience)* mahasiswa. Data dikumpulkan melalui wawancara mendalam dan jurnal reflektif, yang kemudian dianalisis secara sistematis menggunakan perangkat lunak NVivo. Analisis tematik

berbantuan NVivo (Bazeley & Jackson, 2013), yang mengadopsi kerangka kerja dari Braun dan Clarke (2019), dipilih tidak hanya untuk efisiensi, tetapi juga untuk meningkatkan *rigor* (kekakuan) dan *transparansi* analisis. Perangkat lunak ini memungkinkan peneliti mengidentifikasi pola-pola naratif yang berulang dan memetakan hubungan antar tema secara visual, sehingga menghasilkan model konseptual yang kokoh. Melalui pendekatan ganda ini, penelitian tidak hanya menghadirkan data deskriptif, tetapi secara krusial bertujuan membangun pemahaman kontekstual yang dapat menjadi landasan untuk merancang intervensi pedagogis yang mendukung *ketahanan kognitif* (*cognitive resilience*) mahasiswa. Upaya ini secara langsung berkontribusi pada pencapaian target **SDGs 4** dengan memastikan bahwa kualitas pendidikan tinggi tidak terdegradasi oleh tantangan era digital.

## Metode

### Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan orientasi fenomenologis dan kajian literatur. Pendekatan ini dipilih untuk menggali secara mendalam pengalaman subjektif mahasiswa biologi terkait konsumsi konten digital pendek dan dampaknya terhadap kapasitas kognitif mereka. Tujuan dari pendekatan ini bukan untuk menggeneralisasi temuan, melainkan untuk memahami secara mendalam dinamika kognitif dan perilaku belajar yang muncul dalam konteks budaya digital saat ini. Dengan demikian, data yang dikumpulkan bersifat naratif dan reflektif, memungkinkan eksplorasi makna yang kompleks di balik fenomena brain rot.

### Subjek dan Lokasi Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa aktif program studi Biologi dari salah satu perguruan tinggi negeri di Indonesia. Teknik pemilihan informan menggunakan purposive sampling, dengan kriteria mahasiswa yang aktif menggunakan media sosial berbasis konten pendek (seperti TikTok, Instagram Reels, atau YouTube Shorts) dan sedang menempuh mata kuliah dengan beban kognitif tinggi. Penelitian dilakukan di lingkungan kampus dan tempat tinggal mahasiswa, dengan mempertimbangkan fleksibilitas lokasi untuk proses wawancara daring dan observasi kegiatan belajar yang berbasis digital.

### Teknik Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui tiga teknik utama: wawancara semi-terstruktur, jurnal reflektif, dan observasi perilaku belajar. Wawancara dilakukan untuk menggali persepsi mahasiswa terhadap konsumsi konten digital dan dampaknya terhadap kemampuan fokus, pemahaman materi, serta aktivitas akademik. Jurnal reflektif digunakan untuk mendokumentasikan rutinitas harian mahasiswa, termasuk kebiasaan digital dan interaksi

mereka dengan materi pembelajaran biologi. Sementara itu, observasi dilakukan untuk mencatat pola-pola perilaku belajar, seperti kecenderungan multitasking, penggunaan gawai saat belajar, serta cara mereka mengakses informasi akademik.

### Instrumen Penelitian

Instrumen utama penelitian berupa pedoman wawancara semi-terstruktur yang disusun berdasarkan kajian literatur tentang atensi, overstimulasi digital, dan kapasitas kognitif. Selain itu, digunakan juga panduan penulisan jurnal reflektif dan lembar observasi perilaku akademik mahasiswa. Semua data yang terkumpul dikompilasi dan disusun dalam format naratif untuk keperluan analisis tematik menggunakan perangkat lunak NVivo.

### Teknik Analisis Data

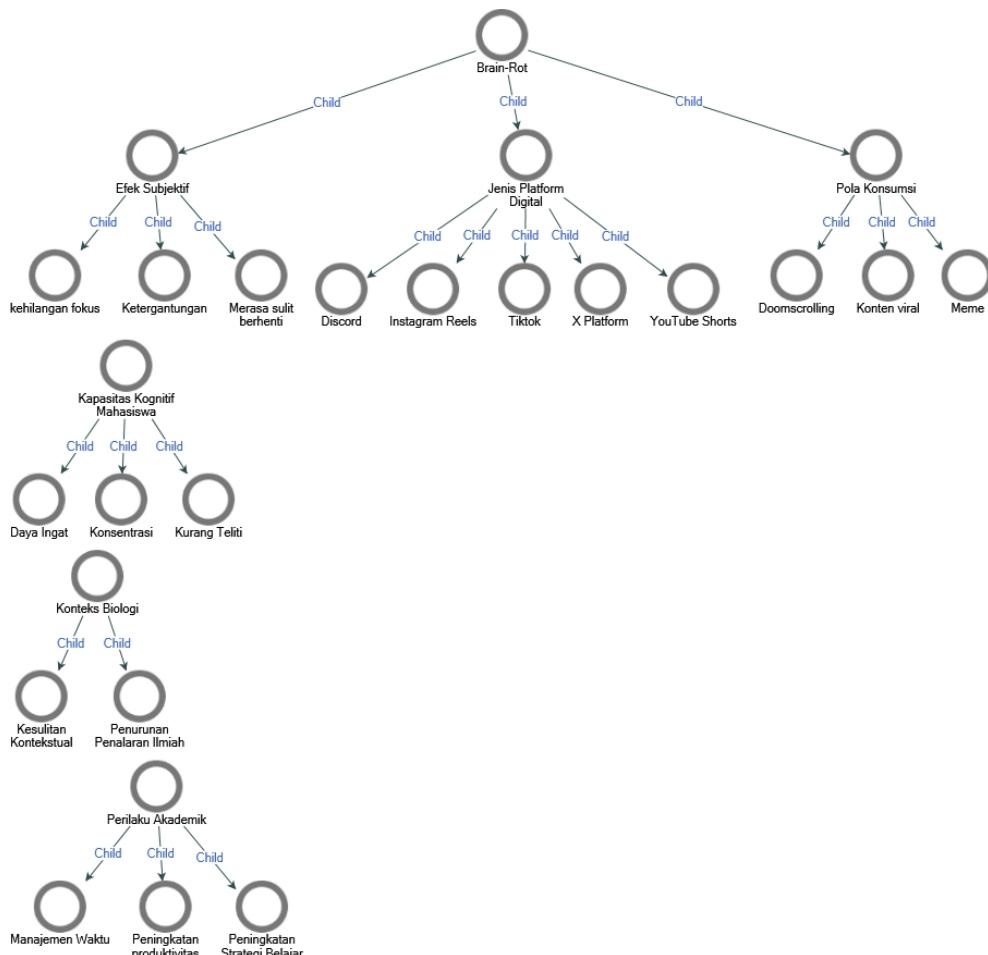
Analisis data dilakukan dengan analisis tematik berbantuan perangkat lunak NVivo. Proses analisis mengikuti langkah-langkah yang diadaptasi dari model Braun dan Clarke (2006), yaitu: (1) familiarisasi dengan data; (2) pencatatan kode awal; (3) pencarian tema-tema potensial; (4) peninjauan ulang tema; (5) pendefinisian dan penamaan tema; serta (6) penyusunan narasi hasil. Perangkat lunak NVivo digunakan untuk memetakan keterkaitan antar tema, frekuensi kemunculan, serta kutipan penting yang mewakili pola pengalaman mahasiswa secara lebih visual dan sistematis. Validitas data dijaga melalui teknik triangulasi sumber dan pengecekan ulang interpretasi kepada informan (*member checking*).

### Hasil dan Pembahasan

Bagian ini menyajikan temuan utama penelitian yang diperoleh melalui analisis fenomenologis dan pemodelan visual menggunakan NVivo. Hasil-hasil tersebut diinterpretasikan dengan mengaitkan pengalaman subjektif mahasiswa Biologi, pola konsumsi digital mereka, serta dinamika ketahanan kognitif yang muncul dalam konteks pembelajaran ilmiah. Visualisasi yang dihasilkan dari proses *coding* dan pemetaan konsep berfungsi sebagai dasar untuk memahami struktur, keterhubungan, dan implikasi dari fenomena *brain rot* dalam kerangka pendidikan berkualitas (SDGs 4). Melalui pembahasan ini, penelitian mengelaborasi bagaimana dekadensi digital memengaruhi proses berpikir, perilaku akademik, dan kesiapan mahasiswa dalam menghadapi tuntutan kognitif disiplin biologi.

Gambar 1 menyajikan struktur pohon kode (coding tree) hasil pemodelan NVivo yang digunakan untuk memetakan fenomena *brain rot* pada mahasiswa Biologi. Visualisasi ini menunjukkan bagaimana tema utama *Brain Rot* bercabang ke sejumlah kategori penting seperti efek subjektif, jenis platform digital, pola konsumsi, kapasitas kognitif mahasiswa, konteks biologi, serta perilaku akademik. Setiap kategori kemudian diuraikan ke dalam

subtema yang lebih spesifik, memungkinkan peneliti untuk melihat pola, relasi, dan kompleksitas pengalaman mahasiswa dalam menghadapi dekadensi digital.



Gambar 1. Struktur Pohon Kode (*Coding Tree*) dari Nvivo tentang Brain Rot

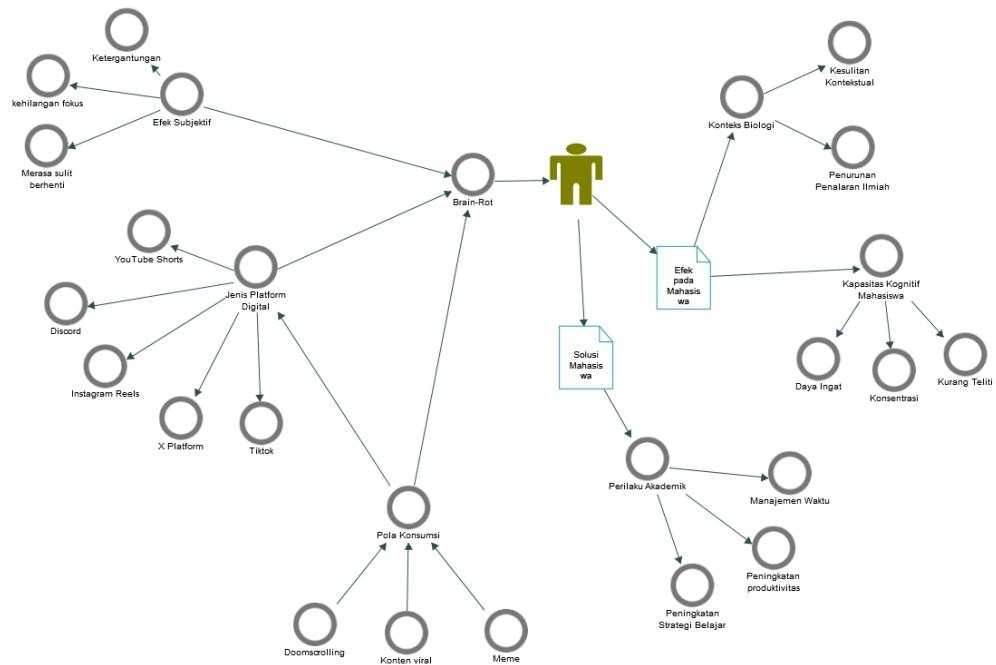
Analisis tematik terhadap data kualitatif yang divisualisasikan dalam Gambar 1 melalui struktur pohon kode (*coding tree*) dari Nvivo mengungkapkan sebuah model konseptual yang memetakan dinamika kompleks dari fenomena *brain rot* di kalangan mahasiswa biologi. Pohon kode ini, yang muncul dari proses pengkodean induktif yang memetakan tema-tema utama dan subtema dari narasi mahasiswa, mengilustrasikan bagaimana konsumsi konten digital pendek secara sistematis berdampak pada fungsi kognitif mereka. Tema sentral (*parent node*) yang menjadi jangkar analisis adalah Brain-Rot, sebuah konstruk yang merepresentasikan persepsi mahasiswa tentang kondisi penurunan kapasitas attensi dan konsentrasi akibat *overstimulasi* digital yang kronis. Tema ini bercabang menjadi tiga dimensi pemicu utama: Efek Subjektif, Jenis Platform Digital, dan Pola Konsumsi.

Pada dimensi Efek Subjektif, mahasiswa melaporkan gejala klasik dari kecanduan perilaku (*behavioral addiction*), seperti kehilangan fokus, rasa ketergantungan psikologis, dan kesulitan dalam kontrol impuls (*inhibitory control*) untuk menghentikan aktivitas *scrolling*.

(Áfra dkk., 2023). Dimensi Jenis Platform Digital mengidentifikasi TikTok, Instagram Reels, YouTube Shorts, X Platform, dan Discord sebagai ekosistem digital dominan. Hal ini mengonfirmasi pergeseran masif menuju konsumsi konten visual-cepat (*fast-visual content*) dalam rutinitas harian generasi muda. Terakhir, Pola Konsumsi mengungkap kebiasaan spesifik seperti *doomscrolling*, konsumsi konten viral, dan meme. Perilaku ini didorong oleh desain persuasif platform yang memanfaatkan prinsip *variable rewards* untuk memaksimalkan keterlibatan pengguna, sering kali dengan mengorbankan waktu dan perhatian yang seharusnya dialokasikan untuk kegiatan akademik (Kozyreva dkk., 2019).

Dampak dari ketiga pemicu ini secara jelas termanifestasi dalam tema Kapasitas Kognitif Mahasiswa, yang mencakup defisit pada Daya Ingat, Konsentrasi, dan Ketelitian. Hal ini diperburuk dalam Konteks Biologi, di mana mahasiswa mengalami kesulitan kontekstual (menghubungkan teori dan praktik) dan penurunan penalaran ilmiah. Sebagai respons, tema perilaku akademik menunjukkan dualitas strategi: di satu sisi terjadi pelemahan Manajemen Waktu dan produktivitas, namun di sisi lain muncul upaya proaktif untuk Peningkatan Strategi Belajar. Pemodelan NVivo ini tidak hanya mengorganisir data, tetapi juga memvisualisasikan alur kausal bagaimana arsitektur platform digital dan pola konsumsi yang dihasilkannya secara langsung berkorelasi dengan dekadensi kognitif yang mengancam kualitas pembelajaran dalam disiplin ilmu yang menuntut kerja kognitif tinggi (Small dkk., 2009; Uncapher & Wagner, 2018).

Gambar 2 menampilkan peta konsep hasil sintesis visual NVivo yang merangkum hubungan antartema dalam fenomena *brain rot* pada mahasiswa Biologi. Berbeda dari struktur pohon kode yang bersifat hierarkis, peta konsep ini memvisualisasikan keterkaitan multidimensional antara pola konsumsi digital, kapasitas kognitif, konteks biologi, serta perilaku akademik. Setiap node dan relasinya menggambarkan bagaimana paparan berlebihan terhadap platform digital—seperti TikTok, YouTube Shorts, hingga Discord—berhubungan dengan penurunan fokus, manajemen waktu yang buruk, serta melemahnya ketahanan kognitif. Dengan menghadirkan aktor utama, yaitu mahasiswa, di pusat jaringan, visualisasi ini memperlihatkan secara komprehensif bagaimana dekadensi digital bekerja melalui berbagai jalur pengaruh. Peta konsep ini menjadi alat sintesis penting untuk memahami dinamika pengalaman mahasiswa sekaligus memperkuat argumentasi tentang urgensi penguatan pendidikan berkualitas dalam kerangka SDGs 4.



Gambar 2. Peta Konsep Sintesis Visual Nvivo

Peta konsep pada Gambar 2 berfungsi sebagai sintesis visual yang memetakan jalur kausal dan hubungan timbal balik antara fenomena *brain rot* dengan dampaknya terhadap kapasitas kognitif dan perilaku akademik mahasiswa biologi. Berbeda dengan struktur hierarkis pada *coding tree*, peta konsep ini menyoroti bagaimana berbagai tema saling berinteraksi dalam sebuah sistem yang dinamis. Konsep sentral *Brain-Rot* tidak hanya dipicu oleh faktor eksternal, tetapi juga diperkuat oleh dampak internal yang dihasilkannya, menciptakan sebuah siklus yang sulit diputus. Analisis mendalam terhadap hubungan ini dibagi ke dalam tiga sub-bagian berikut.

### Pengaruh Platform Digital terhadap Kognisi Mahasiswa: Neuroplastisitas dalam Ekonomi Perhatian

Konsumsi berlebihan terhadap platform video pendek seperti TikTok, Instagram Reels, dan YouTube Shorts secara fundamental melatih ulang sirkuit saraf otak melalui prinsip neuroplastisitas (Drigas & Sideraki, 2024). Istilah *brain rot* menangkap esensi dari kondisi di mana otak, yang terbiasa menerima rangsangan cepat, dangkal, dan bervariasi, secara bertahap menurunkan kapasitasnya untuk attensi berkelanjutan (*sustained attention*) dan refleksi mendalam. Hal ini terjadi karena lingkungan digital modern menempatkan pengguna dalam "mode pengumpul informasi" yang konstan, di mana prioritasnya adalah memindai secara cepat, bukan merenung secara mendalam (Firth dkk., 2019).

Temuan ini tampak jelas pada struktur pohon kode NVivo (Gambar 1), yang menunjukkan keterhubungan antara pola konsumsi digital, efek subjektif berupa kehilangan fokus dan ketergantungan, serta penurunan kapasitas kognitif seperti konsentrasi dan daya ingat. Sintesis visual dalam peta konsep NVivo (Gambar 2) semakin menegaskan relasi kompleks tersebut, memperlihatkan bagaimana interaksi intens dengan platform digital beresonansi hingga memengaruhi perilaku akademik mahasiswa – termasuk manajemen waktu yang buruk dan kecenderungan *shallow learning*. Mahasiswa melaporkan gejala ketergantungan dan kesulitan memfokuskan perhatian, yang konsisten dengan penelitian yang menunjukkan bahwa *heavy media multitaskers* justru memiliki kinerja lebih buruk dalam tugas-tugas yang menuntut kontrol kognitif, termasuk kemampuan menyaring distraksi.

Kondisi ini memperburuk kemampuan kognitif dasar yang krusial. Penurunan Daya Ingat dapat dijelaskan melalui fenomena *cognitive offloading*, di mana mahasiswa secara tidak sadar mengalihdayakan fungsi memori ke perangkat eksternal, sehingga mengurangi upaya kognitif untuk mengkodekan informasi secara mendalam ke dalam memori jangka panjang (Grinschgl dkk., 2022). Akibatnya, mereka tidak hanya kehilangan efisiensi belajar, tetapi juga mengalami degradasi kualitas berpikir ilmiah, yang menjadi fondasi utama dalam pendidikan sains modern.

### **Dekadensi Akademik dalam Konteks Biologi: Supremasi Sistem 1 dan Atrofi Sistem 2**

Dalam konteks biologi, penurunan kapasitas kognitif ini membawa dampak yang sangat serius. Biologi sebagai disiplin ilmu menuntut aktivasi Sistem 2 – mode berpikir yang lambat, deliberatif, analitis, dan penuh usaha untuk memahami konsep abstrak serta menganalisis data. Namun, paparan konstan terhadap konten digital pendek justru memperkuat dominasi Sistem 1 yang cepat, intuitif, dan reaktif. Hal ini berimplikasi langsung pada kesulitan mahasiswa dalam mempertahankan fokus berkelanjutan yang diperlukan untuk menautkan relasi antar konsep yang kompleks.

Keterkaitan ini tampak pada struktur pohon kode (Gambar 1), di mana *penurunan penalaran ilmiah* dan *kesulitan kontekstual* muncul sebagai dampak dari pola konsumsi digital yang intens. Peta konsep sintesis (Gambar 2) semakin memperjelas bagaimana lemahnya ketahanan kognitif tersebut beresonansi dengan karakteristik disiplin biologi: mahasiswa ditempatkan di pusat jaringan relasi yang menunjukkan bahwa penurunan konsentrasi, daya ingat, dan kemampuan analitis berakar dari interaksi simultan antara platform digital, pola konsumsi, serta perilaku akademik.

Mereka cenderung terjebak pada hafalan dangkal (*rote learning*) tanpa mampu mencapai pemahaman bermakna (*meaningful learning*), di mana pengetahuan baru terintegrasi dengan

struktur kognitif yang sudah ada (Novak, 2002). Kesulitan Kontekstual yang dilaporkan, seperti ketidakmampuan mengaitkan teori mitosis dengan pengamatan mikroskopis, adalah manifestasi nyata dari kegagalan ini. Proses belajar menjadi fragmentaris dan gagal menciptakan pemahaman ilmiah yang utuh. Dalam jangka panjang, hal ini berpotensi mengganggu kesiapan profesional lulusan biologi, yang dituntut untuk memiliki keterampilan pemecahan masalah yang adaptif di tengah kemajuan sains yang pesat.

### Respons dan Solusi Strategis Mahasiswa: Kemunculan Agensi Metakognitif

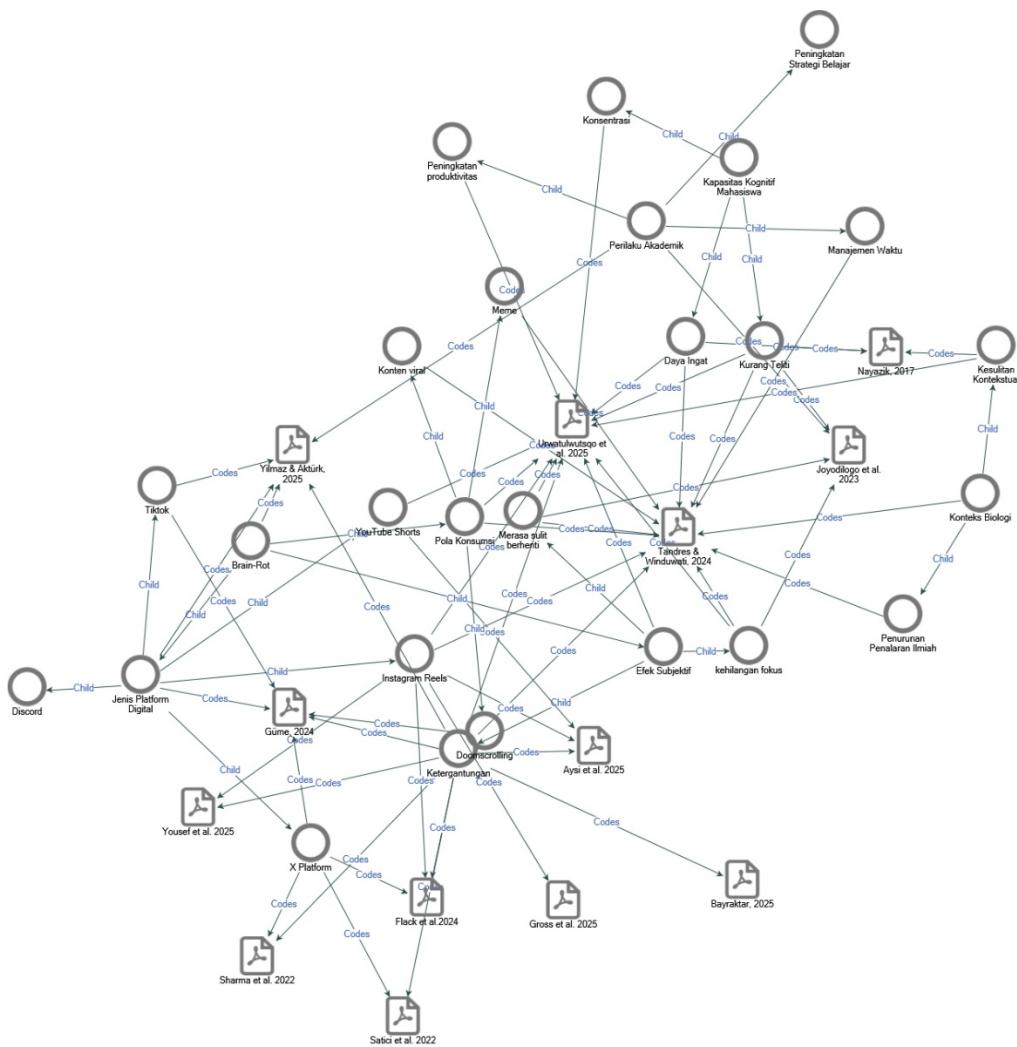
Meskipun terdampak secara signifikan, sebagian mahasiswa mulai menunjukkan kesadaran dan agensi dalam mengatasi fenomena *brain rot* melalui pengembangan strategi belajar adaptif. Ini merupakan manifestasi dari metakognisi—kemampuan untuk berpikir tentang proses berpikir sendiri, memonitor pemahaman, serta mengatur strategi belajar secara sadar (Flavell, 1979). Strategi yang mereka terapkan, seperti teknik Pomodoro, *active recall*, dan *spaced repetition*, terbukti secara empiris meningkatkan retensi dan pemahaman konsep (Dunlosky dkk., 2013).

Indikasi munculnya agensi metakognitif ini tercermin dalam peta visual NVivo. Pada struktur pohon kode (Gambar 1), kategori *Perilaku Akademik* memperlihatkan node seperti *manajemen waktu*, *peningkatan produktivitas*, dan *peningkatan strategi belajar* yang menunjukkan adanya respons adaptif mahasiswa terhadap dekadensi digital. Sementara itu, peta konsep sintesis (Gambar 2) menempatkan mahasiswa sebagai pusat relasi yang terhubung dengan node *strategi belajar* dan *perilaku akademik*, mengilustrasikan bagaimana sebagian dari mereka mampu mengembangkan mekanisme pertahanan kognitif.

Kemunculan respons proaktif ini menegaskan pentingnya integrasi literasi digital kritis dan pembelajaran metakognitif secara eksplisit ke dalam kurikulum pendidikan tinggi. Mahasiswa perlu dibekali tidak hanya cara menggunakan teknologi, tetapi juga cara mengelola dampaknya terhadap kognisi mereka. Ini sejalan dengan konsep *self-regulated learning*, di mana pembelajar secara aktif mengelola kognisi, motivasi, dan perilaku mereka untuk mencapai tujuan akademik (Zimmerman, 2002). Institusi pendidikan dapat mendukung ini dengan mempromosikan budaya *deep work* kemampuan untuk fokus tanpa distraksi pada tugas yang menuntut secara kognitif (Newport, 2016). Dengan demikian, tanggung jawab untuk mengatasi dekadensi digital tidak hanya berada pada individu, tetapi juga pada sistem pendidikan yang harus beradaptasi untuk membekali mahasiswa dengan ketahanan kognitif yang diperlukan di abad ke-21.

Gambar 3 menampilkan peta *coding* literatur yang dihasilkan melalui analisis NVivo untuk memetakan keterhubungan antara temuan empiris penelitian ini dengan rujukan

teoretis yang relevan. Visualisasi ini menggambarkan bagaimana konsep-konsep kunci – seperti pola konsumsi digital, penurunan kapasitas kognitif, perilaku akademik, serta konteks biologi – terjalin dengan berbagai studi terdahulu yang menjadi landasan analitis. Setiap node literatur terhubung dengan kategori atau subtema tertentu, menunjukkan kontribusi masing-masing referensi dalam membangun kerangka teoretis fenomena *brain rot* pada mahasiswa.



Gambar 3. Peta Coding Literatur

Peta Gambar 3. ini memperlihatkan bagaimana fenomena dekadensi digital dialami mahasiswa biologi serta bagaimana mereka membangun ketahanan kognitif di tengah paparan intensif teknologi digital. *Node* berbentuk lingkaran merepresentasikan tema utama maupun subtema, sementara *node* berbentuk dokumen menunjukkan referensi atau data empiris yang mendukungnya, baik dari wawancara maupun kajian literatur. Garis-garis penghubung menandakan adanya keterkaitan logis, menciptakan representasi visual dari konstruksi peneliti dalam memetakan makna fenomena.

Kepadatan hubungan pada bagian tengah menunjukkan bahwa tema "Pola Konsumsi Digital" dan dampaknya pada "Kapasitas Kognitif Mahasiswa" menjadi simpul dominan dalam peta *coding* literatur (Gambar 3). Visualisasi tersebut memperlihatkan bagaimana kedua tema ini terhubung langsung dengan berbagai node lain—seperti kehilangan fokus, distraksi akademik, jenis platform digital, hingga perilaku belajar—yang memperkuat posisi keduanya sebagai pusat gravitasi konseptual penelitian. Keterhubungan yang rapat ini selaras dengan temuan empiris dan literatur bahwa penggunaan media sosial secara berlebihan berkorelasi negatif dengan performa akademik (Burgos-Videla dkk., 2021). Secara lebih spesifik, node terkait doomscrolling dan platform seperti Instagram Reels dalam Gambar 3 menunjukkan afiliasinya dengan literatur yang menegaskan bahwa kebiasaan tersebut meningkatkan kecemasan sekaligus menurunkan kemampuan konsentrasi (Yang dkk., 2024).

Hal ini mengindikasikan bahwa dekadensi digital berdampak langsung pada retensi memori dan ketelitian, sebuah kekhawatiran yang juga diangkat oleh Maran (2024) dalam konteks pembelajaran. Di sisi lain, munculnya simpul terkait "Peningkatan Strategi Belajar" dan kesadaran diri menegaskan adanya kapasitas resiliensi. Mahasiswa tidak hanya menjadi korban pasif, tetapi juga agen aktif yang mencoba membangun kembali fokus dan komitmen akademik mereka, sebuah temuan yang mendukung pentingnya agensi individu dalam menghadapi tantangan teknologi (Passey dkk., 2018). Studi mengenai platform spesifik seperti X Platform (sebelumnya Twitter) dan TikTok juga menunjukkan dinamika yang kompleks, di mana platform tersebut bisa menjadi sumber distraksi sekaligus alat untuk membangun komunitas belajar, menyoroti dualisme peran teknologi dalam pendidikan (Adelhardt dkk., 2024).

## Kesimpulan

Penelitian ini menegaskan bahwa fenomena brain rot atau dekadensi digital akibat konsumsi berlebihan konten berdurasi pendek memiliki dampak signifikan terhadap kapasitas kognitif mahasiswa biologi, terutama dalam atensi berkelanjutan, memori kerja, dan penalaran ilmiah. Pola konsumsi kompulsif pada platform digital memperkuat erosi fungsi eksekutif dan mengancam fondasi pembelajaran mendalam serta pemikiran kritis. Meski demikian, muncul resiliensi melalui strategi metakognitif adaptif yang dikembangkan mahasiswa untuk melawan distraksi digital. Temuan ini menegaskan perlunya pergeseran paradigma pedagogis dengan mengintegrasikan literasi digital kritis dan pembelajaran metakognitif ke dalam kurikulum, guna membangun *cognitive resilience* sebagai syarat utama

mewujudkan pendidikan berkualitas sesuai amanat SDGs 4. Penelitian lanjutan dengan desain longitudinal dan intervensi diperlukan untuk merumuskan model pedagogis yang efektif menghadapi tantangan era digital.

## Daftar Pustaka

- Adelhardt, Z., & Eberle, T. (2024). TikTok as an educational platform: Teenagers' experiences. In *European Conference on Social Media* (pp. 1-8).
- Áfra, E., Janszky, J., Perlaki, G., dkk. (2024). Altered functional brain networks in problematic smartphone and social media use: Resting-state fMRI study. *Brain Imaging and Behavior*. 18, 292-301.
- Aparicio-Gómez, O.-Y., Ostos Ortiz, O. L., & Feigenblatt, O. F. von. (2024). Building a sustainable future: The role of digital resources in achieving the Sustainable Development Goals (SDGs). *Revista Lusófona de Educação*. 61(61).
- Bazeley, P., & Jackson, K. (Eds.). (2013). *Qualitative data analysis with NVivo*. London: Sage.
- Burgos-Videla, C. G., Castillo Rojas, W. A., López Meneses, E., & Martínez, J. (2021). Digital competence analysis of university students using latent classes. *Education Sciences*. 11(8): 385.
- Braun, V., & Clarke, V. (2019). Reflecting on reflexive thematic analysis. *Qualitative Research in Sport, Exercise and Health*. 11(4): 589-597.
- Cary, T. L., Wienhold, C. J., & Branchaw, J. (2019). A biology core concept instrument (BCCI) to teach and assess student conceptual understanding. *CBE – Life Sciences Education*. 18(3), ar46.
- Carr, N. (2010). *The shallows: What the Internet is doing to our brains*. New York: W. W. Norton & Company.
- Drigas, A., & Sideraki, A. (2024). Brain neuroplasticity leveraging virtual reality and brain-computer interface technologies. *Sensors*. 24(17): 5725.
- Dunlosky, J., Rawson, K. A., Marsh, E. J., Nathan, M. J., & Willingham, D. T. (2013). Improving students' learning with effective learning techniques: Promising directions from cognitive and educational psychology. *Psychological Science in the Public Interest*. 14(1): 4-58.
- Fauzani, M. R., Utami, R., & Aeni, T. (2025). The role of TikTok features on enhancing the addiction of content consumption among users. *Hulondalo Jurnal Ilmu Pemerintahan dan Ilmu Komunikasi*. 4(1).
- Firth, J., Torous, J., Stubbs, B., Firth, J. A., Steiner, G. Z., Smith, L., Alvarez-Jimenez, M., Gleeson, J., Vancampfort, D., Armitage, C. J., & Sarris, J. (2019). The online brain: How the Internet may be changing our cognition. *World Psychiatry*. 18(2): 119-129.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry. *American Psychologist*. 34(10): 906-911.
- Grinschgl, S., Papenmeier, F., & Meyerhoff, H. S. (2021). Consequences of cognitive offloading: Boosting performance but diminishing memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*. 74(9): 1477-1496.
- Hu, P., Liang, P., Liu, X., Ouyang, Y., & Wang, J. (2023). Parenting styles and obsessive-compulsive symptoms in college students: The mediating role of perfectionism. *Frontiers in Psychiatry*. 14, Article 1126689.
- Ilma, S., Al-Muhdhar, M. H. I., Rohman, F., & Saptasari, M. (2020). The correlation between science process skills and biology cognitive learning outcome of senior high school students. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*. 6(1): 55-64.
- Kozyreva, A., Lewandowsky, S., & Hertwig, R. (2020). Citizens versus the Internet: Confronting digital challenges with cognitive tools. *Psychological Science in the Public Interest*. 21(3): 103-156.
- Lamb, R., Neumann, K., & Linder, K. A. (2022). Real-time prediction of science student learning outcomes using machine learning classification of hemodynamics during virtual reality and online learning sessions. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100078.
- Liu, W., Huang, H., Saleem, A., & Zhao, Z. (2022). The effects of university students' fragmented reading on cognitive development in the new media age: Evidence from Chinese higher education. *PeerJ*. 10, e13861.
- Maran, A., & Raj, J. M. (2024). Memory retention and cultural resonance: Exploring the impact of ephemeral digital narratives. *Studies in Media and Communication*. 12(3): 277-291.
- Newport, C. (2016). *Deep work: Rules for focused success in a distracted world*. UK: Grand Central Publishing.

- Novak, J. D. (2002). Meaningful learning: The essential factor for conceptual change in limited or inappropriate propositional hierarchies leading to empowerment of learners. *Science Education*. 86(4): 548–571.
- Passey, D., Shonfeld, M., Appleby, L., Judge, M., Saito, T., & Smits, A. (2018). Digital agency: Empowering equity in and through education. *Technology, Knowledge and Learning*. 23: 425–439.
- Price, R. A. (2023). A review of resilience in higher education: Toward the emerging concept of designer resilience. *Studies in Higher Education*. 48(1): 83–99.
- Shanmugasundaram, M., & Tamilarasu, A. (2023). The impact of digital technology, social media, and artificial intelligence on cognitive functions: A review. *Frontiers in Cognition*. 2.
- Small, G. W., Moody, T. D., Siddarth, P., & Bookheimer, S. Y. (2009). Your brain on Google: Patterns of cerebral activation during Internet searching. *American Journal of Geriatric Psychiatry*. 17(2): 116–126.
- Starcke, K., Wiesen, C., Trotzke, P., & Brand, M. (2016). Effects of acute laboratory stress on executive functions. *Frontiers in Psychology*. 7, Article 461.
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*. 12(2): 257–285.
- Uncapher, M. R., & Wagner, A. D. (2018). Minds and brains of media multitaskers: Current findings and future directions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 115(40): 9889–9896.
- Verreckt, E., Grimm, E., Agrigoroaei, S., de Saint Hubert, M., Philippot, P., Cremer, G., & Schoevaerdts, D. (2022). Investigating the relationship between specific executive functions and functional decline among community-dwelling older adults: Results from a prospective pilot study. *BMC Geriatrics*. 22(1): 976.
- Yang, L., Tan, X., Lang, R., Wang, T., & Li, K. (2024). Reliability and validity of the Chinese version of the doomscrolling scale and the mediating role of doomscrolling in the bidirectional relationship between insomnia and depression. *BMC Psychiatr*. 24(1): 565.
- Yousef, A. M. F., Alshamy, A., Tlili, A., & Metwally, A. H. S. (2025). Demystifying the new dilemma of brain rot in the digital era: A review. *Brain Sciences*. 15(3): 283.
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory into Practice*. 41(2): 64–70.