



DOI: <https://doi.org/10.38035/jim.v3i2>
Received: 08 Juli 2024, Revised: 16 Juli 2024, Publish: 18 Juli 2024
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Evolusi Teknologi Web dan Dampaknya Terhadap Masyarakat Digital

Fried Sinlae¹, Fatah Sabila Rosyad², Fadayen Nurhidayat³, Wildanul Jannah⁴

¹Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, fried.sinlae@dsn.ubharajaya.ac.id

²Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, 202210715288@mhs.ubharajaya.ac.id

³Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, 202210715002@mhs.ubharajaya.ac.id

⁴Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, 202210715061@mhs.ubharajaya.ac.id

Corresponding Author: fried.sinlae@dsn.ubharajaya.ac.id¹

Abstract: *This article discusses "The Evolution of Web Technology and its Impact on Digital Society". This research aims to explore the evolution of web technology from Web 1.0 to Web 5.0 and its impact on the digital society. The research method uses literature study and descriptive analysis to understand the characteristics of each stage of web evolution. The results show that Web 1.0 is static and informative, Web 2.0 is interactive and collaborative, Web 3.0 is intelligent and personalized, Web 4.0 is integrated and immersive, and Web 5.0 is emotional and intuitive. The impact of this web evolution includes significant changes in communication, business, education and social life. In conclusion, the evolution of web technology has brought innovation and improvement in various fields, encouraging society to be more adaptive and utilize technology optimally.*

Keyword: *Web Technology Evolution, Impact, Society*

Abstrak: Artikel ini membahas "Evolusi Teknologi Web dan Dampaknya bagi Masyarakat Digital". Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi evolusi teknologi web dari Web 1.0 hingga Web 5.0 dan dampaknya terhadap masyarakat digital. Metode penelitian menggunakan studi literatur dan analisis deskriptif untuk memahami karakteristik setiap tahap evolusi web. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Web 1.0 bersifat statis dan informatif, Web 2.0 interaktif dan kolaboratif, Web 3.0 cerdas dan personal, Web 4.0 terpadu dan imersif, serta Web 5.0 emosional dan intuitif. Dampak evolusi web ini meliputi perubahan signifikan dalam komunikasi, bisnis, pendidikan, dan kehidupan sosial. Kesimpulannya, evolusi teknologi web telah membawa inovasi dan perbaikan di berbagai bidang, mendorong masyarakat untuk lebih adaptif dan memanfaatkan teknologi secara optimal.

Kata Kunci: Evolusi Teknologi Web, Dampak, Masyarakat

PENDAHULUAN

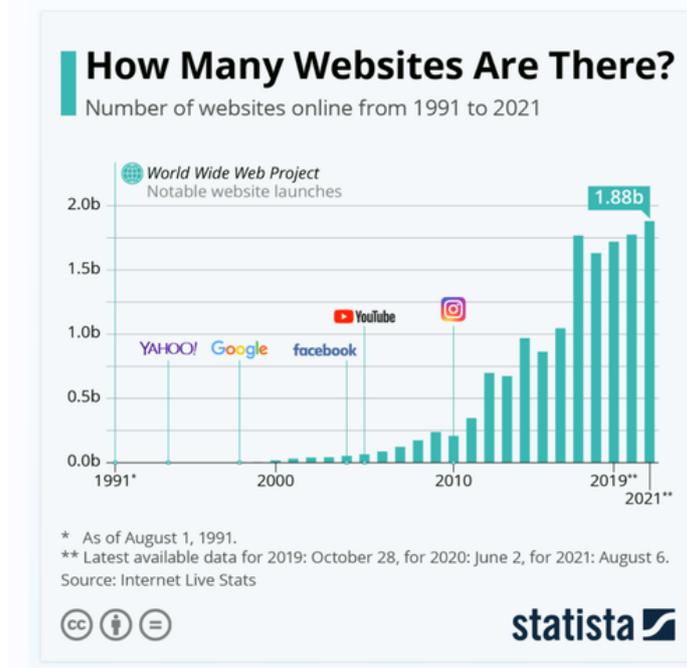
Teknologi informasi dan komunikasi (TIK) telah membawa perkembangan yang cukup pesat dalam mengubah cara masyarakat berinteraksi dan berkomunikasi, di kehidupan sehari-hari. Di tengah perkembangan perubahan yang terus berlangsung, masyarakat bukan hanya menjadi saksi perkembangan teknologi, namun juga berperan sebagai protagonis dalam perkembangan perubahan karena teknologi telah menjadi komponen penting dalam setiap aspek kehidupan (Rabbani, 2023).

Internet (*Interconnected-Network*) adalah istilah untuk berbagai jaringan PC yang menghubungkan tujuan pendidikan, pemerintahan, bisnis, hierarki, dan individu dan *ARPAnet* atau Badan Proyek Penelitian Lanjutan Pertahanan Amerika Serikat, pertama kali dibuat pada tahun 1969 oleh Departemen Pertahanan (Ramadhani, 2003).

Internet awalnya hanya menawarkan layanan berbasis teks seperti akses jarak jauh, *email* dan pesan, serta diskusi *newsgroup*. Administrasi berbasis ilustrasi seperti Internet (WWW) belum ada pada saat itu. Yang ada hanyalah bantuan bernama Gopher seperti web yang kita kenal sekarang, namun sebenarnya *framework* fungsinya masih berbasis teks (Rohaya, 2008).

Saat ini, WWW atau yang sering disebut sebagai "web" adalah aplikasi web yang paling terkenal. Karena popularitasnya, banyak orang yang salah mengkaitkan internet dengan web. Secara teknis, web adalah suatu sistem di mana *hypertext* digunakan untuk menampilkan teks, gambar, suara, dan konten lainnya yang disimpan di server web. Data di web dalam struktur teks sebagian besar ditulis dalam desain *HTML (Hypertext Markup Language)*. Grafik (dalam format *GIF, JPG, dan PNG*), suara (dalam format *AU dan WAV*), dan objek multimedia lainnya (seperti *MIDI, Shockwave, Quicktime Movie, dan 3D World*) digunakan untuk menyajikan informasi tambahan. (Sangkey, 2017).

Ketika jaringan web terus berkembang, jumlah situs yang dapat diakses juga meningkat. Hingga saat ini, jumlah halaman website yang bisa diakses melalui internet telah mencapai angka miliaran.



sumber : Kompas.com

Gambar 1. Data jumlah website dari tahun 1991 sampai 2021

Dalam beberapa dekade terakhir, teknologi web telah mengalami evolusi yang signifikan, mengubah cara manusia berkomunikasi, bekerja, dan berinteraksi dalam masyarakat digital. Dari kemunculan Web 1.0 yang bersifat statis dan informatif hingga perkembangan Web 2.0 yang memungkinkan interaksi dinamis dan kolaboratif, evolusi ini terus berlanjut dengan munculnya Web 3.0, Web 4.0, dan kini konsep Web 5.0 yang semakin matang. Setiap fase perkembangan ini membawa perubahan besar yang mempengaruhi berbagai aspek kehidupan.

Pada era Web 1.0, internet berfungsi sebagai alat penyampaian informasi satu arah di mana pengguna lebih banyak berperan sebagai konsumen konten. Situs web pada masa ini bersifat statis dan tidak interaktif, berfokus pada penyediaan informasi dasar dan penggunaan *hyperlink* untuk navigasi (Fischetti, 1999).

Dengan munculnya Web 2.0, internet berkembang menjadi *platform* interaktif yang memungkinkan partisipasi pengguna melalui media sosial, blog, dan aplikasi berbasis web lainnya. Istilah Web 2.0 diperkenalkan oleh Tim O'Reilly dan merujuk pada perubahan besar dalam cara web digunakan, dengan penekanan pada kolaborasi, berbagi konten, dan *user-generated content* (O'Reilly, 2007).

Web 3.0 memperkenalkan teknologi seperti *blockchain*, kecerdasan buatan (*AI*), dan *Internet of Things (IoT)*, yang menawarkan keterlibatan yang lebih cerdas dan personalisasi yang lebih mendalam. Web 3.0 sering disebut sebagai *Semantic Web*, di mana data dihubungkan dan dipahami oleh mesin untuk meningkatkan efisiensi dan relevansi informasi (Handler, 2010).

Selanjutnya, Web 4.0 mengintegrasikan teknologi fisik dan digital untuk menciptakan pengalaman yang lebih terpadu, sering disebut sebagai web simbiotik. Web 4.0 memanfaatkan teknologi yang memungkinkan interaksi real-time antara manusia dan mesin, memperkenalkan konsep seperti *augmented reality (AR)* dan *virtual reality (VR)* untuk pengalaman yang lebih imersif (Azuma, 1997).

Sementara itu, Web 5.0 difokuskan pada interaksi manusia yang lebih emosional dan intuitif dengan teknologi. Konsep ini berfokus pada pengalaman pengguna yang lebih personal dan emosional, menggabungkan teknologi yang lebih maju seperti *neuroteknologi* dan antarmuka otak-komputer (*Brain-Computer Interface*) (Niclelis, 2006).

Masyarakat digital adalah masyarakat yang kehidupan sehari-harinya sangat dipengaruhi oleh teknologi digital dan internet. Mereka menggunakan teknologi ini untuk berkomunikasi, bekerja, belajar, dan bersosialisasi. Masyarakat digital memanfaatkan berbagai platform online seperti media sosial, aplikasi berbasis web, dan alat komunikasi digital lainnya untuk menjalani kehidupan sehari-hari. Teknologi digital telah menciptakan peluang baru dalam berbagai bidang, termasuk bisnis, pendidikan, dan pemerintahan, serta mengubah cara kita berinteraksi dan berkomunikasi satu sama lain (Castells, 2009).

Di era Web 2.0, masyarakat digital mulai berperan lebih aktif dalam menciptakan dan berbagi konten, berinteraksi melalui media sosial, dan berkolaborasi dalam proyek online. Perkembangan menuju Web 3.0 dan Web 4.0 memperkenalkan konsep-konsep seperti *Internet of Things (IoT)* dan kecerdasan buatan (*AI*), yang memungkinkan masyarakat digital untuk menikmati pengalaman yang lebih personal dan efisien (Tapscott, 2008).

Dengan munculnya Web 5.0, masyarakat digital akan mengalami tingkat interaksi yang lebih dalam dan emosional dengan teknologi, dimana perangkat digital dapat memahami dan merespons emosi manusia, menciptakan pengalaman pengguna yang lebih intuitif dan personal. Hal ini membawa tantangan baru dalam hal hukum dan etika, seperti privasi data, keamanan, dan tanggung jawab digital (Cohen, 2013).

Artikel ini bertujuan untuk mengkaji evolusi teknologi web dari Web 1.0 hingga konsep terbaru Web 5.0 dan menganalisis dampaknya terhadap masyarakat digital. Dengan memahami

perkembangan ini, kita dapat lebih baik memprediksi arah masa depan teknologi web dan bagaimana masyarakat dapat beradaptasi dan memanfaatkan teknologi tersebut secara optimal.

Berdasarkan apa yang telah diuraikan diatas, maka penulis melakukan perumusan masalah terhadap penelitian ini adalah sebagai berikut:

Rumusan masalah

1. Bagaimana perkembangan teknologi web telah mengalami evolusi dari masa ke masa?
2. Apa saja ciri-ciri utama dari setiap tahap evolusi teknologi web
3. Bagaimana dampak dari evolusi teknologi web terhadap masyarakat digital?

METODE

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur untuk menganalisis artikel, buku, dan jurnal terkait perkembangan teknologi web (evolusi teknologi) dan dampak-dampaknya terhadap masyarakat, dan menjadikan artikel, website, jurnal terkait tersebut sebagai sumber data yang digunakan. Penelitian ini juga menggunakan metode komparasi dan penyesuaian dari beberapa sumber yang dimasukkan.

Kemudian semua literatur yang membahas tentang perkembangan teknologi (evolusi teknologi), dampaknya bagi masyarakat dikumpulkan dan disaring lalu disusun menjadi sebuah narasi dan penjelasan yang mudah dipahami dan lebih ringkas. Informasi tersebut berupa studi literatur dari perkembangan teknologi yang telah ada dan dihidupkan sehari-hari oleh masyarakat digital. Dalam penelitian ini, metode studi literatur digunakan untuk menganalisis evolusi teknologi web dan dampaknya terhadap masyarakat digital.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perkembangan evolusi teknologi web

Web 1.0 merupakan generasi pertama dari *World Wide Web*, yang berlangsung dari awal 1990-an hingga awal 2000-an. Pada periode ini, situs web bersifat statis dan hanya menyediakan informasi yang bisa diakses pengguna tanpa kemampuan interaktif. Situs-situs ini biasanya dibangun dengan HTML sederhana, dan pengguna berperan sebagai konsumen pasif yang hanya dapat membaca konten tanpa berkontribusi pada isinya. Tim Berners-Lee, pencipta *World Wide Web*, merancang web ini sebagai cara untuk berbagi dokumen yang diformat dalam HTML melalui protokol HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*).

Web 2.0 menandai peralihan dari web statis ke web dinamis, memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan konten dan berkolaborasi satu sama lain. Istilah ini diperkenalkan oleh Tim O'Reilly pada tahun 2004, menggambarkan era baru di mana pengguna dapat membuat, berbagi, dan memodifikasi konten melalui platform seperti blog, wiki, dan media sosial. Web 2.0 menghadirkan konsep *user-generated content* dan mengubah cara informasi disebarkan dan diakses. Beberapa teknologi penting dalam era ini termasuk *AJAX* (*Asynchronous JavaScript and XML*), yang memungkinkan pembaruan halaman web tanpa memuat ulang seluruh halaman, serta penggunaan *RSS feeds* untuk distribusi konten.

Web 3.0, juga dikenal sebagai *Semantic Web*, merupakan fase di mana web menjadi lebih cerdas dengan kemampuan untuk memahami dan menginterpretasikan data yang lebih kompleks. Konsep ini pertama kali diperkenalkan oleh Tim Berners-Lee dan melibatkan penggunaan metadata untuk memungkinkan mesin memahami konteks dan hubungan antara data. Teknologi kunci dalam Web 3.0 termasuk *blockchain*, yang menawarkan keamanan dan transparansi melalui sistem desentralisasi; kecerdasan buatan (*AI*), yang memungkinkan analisis data yang lebih kompleks; dan *Internet of Things* (*IoT*), yang menghubungkan perangkat fisik ke internet untuk pengumpulan dan pertukaran data secara *real-time*.

Web 4.0 adalah fase di mana web dan teknologi fisik saling berintegrasi untuk menciptakan pengalaman yang lebih terpadu dan imersif. Ini sering disebut sebagai web

simbiotik karena manusia dan mesin berinteraksi secara *real-time*. Teknologi seperti *augmented reality (AR)* dan *virtual reality (VR)* memainkan peran penting dalam Web 4.0, memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan lingkungan digital dengan cara yang lebih alami dan intuitif. Web 4.0 juga melibatkan penggunaan data besar (*big data*) dan analitik untuk memberikan pengalaman yang lebih personal dan relevan bagi pengguna .

Web 5.0, meskipun masih dalam tahap konsep dan pengembangan, berfokus pada interaksi manusia yang lebih emosional dan intuitif dengan teknologi. Web 5.0 berusaha menggabungkan teknologi canggih seperti neuroteknologi dan antarmuka otak-komputer (*Brain-Computer Interface, BCI*) untuk menciptakan pengalaman pengguna yang lebih personal dan emosional. Teknologi ini memungkinkan perangkat untuk memahami dan merespons emosi pengguna, menciptakan interaksi yang lebih mendalam dan berarti. Selain itu, Web 5.0 berpotensi membawa perubahan besar dalam cara kita berinteraksi dengan teknologi, menjadikannya lebih alami dan terintegrasi dengan kehidupan sehari-hari.

Ciri utama setiap tahap evolusi teknologi web

Ciri-ciri web 1.0 yaitu (Castells, 2009)

- a. termasuk halaman web statis dan menggunakan HTML (*Hypertext Markup Language*) dasar.
- b. Mereka hanya membaca konten.
- c. Webmaster bertanggung jawab penuh untuk memperbarui pengguna dan mengelola konten situs web.
- d. Mereka menentang penerbitan yang meluas.
- e. Semua hyperlink ke konten di situs web ditetapkan secara manual oleh webmaster.
- f. Data kontak yang diberikan oleh Web 1.0 adalah email, fax, nomor telepon, dan alamat.
- g. Mereka menggunakan Frameset.
- h. Halaman Web 1.0 hanya dapat dibaca oleh manusia (pembaca web), dan isinya tidak kompatibel dengan komputer.

Ciri-ciri web 2.0 yaitu (Yudiantini, 2020)

- a. User web dapat mengubah item di halaman.
- b. Pemanfaatan situs jejaring sosial seperti Facebook, yang memberikan kemudahan bagi penggunaannya untuk berkomunikasi satu sama lain dan menjalin hubungan dengan teman dan keluarga,.
- c. *Seperti YouTube, dimana pengguna dapat dengan cepat mengunggah video dan berbagi video dengan pengguna lain, berbagi konten dengan cepat dan efisien..*
- d. Metode baru untuk mengumpulkan data. Dengan memanfaatkan RSS, klien akan mendapatkan pemberitahuan jika ada halaman situs yang di-refresh.
- e. Koneksi internet dapat dilakukan melalui perangkat PC, namun dapat diakses melalui perangkat lain seperti ponsel.

Tabel 1. Perbandingan Web 1.0 dan Web 2.0

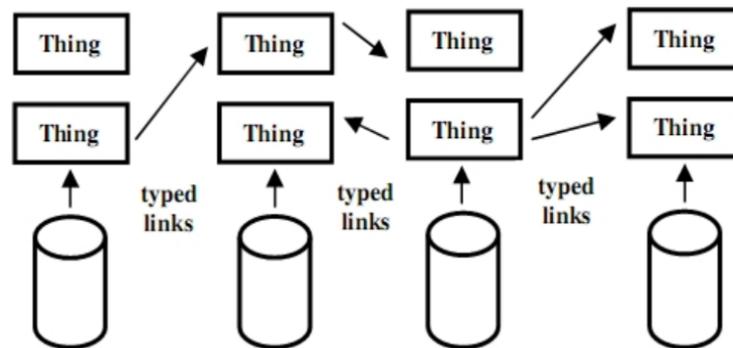
Web 1.0	Web 2.0
Membaca	Membaca/Menulis
Perusahaan	Masyarakat
<i>Klien-Server</i>	<i>Peer to Peer</i>
<i>HTML</i> , Portal	<i>XML</i> , <i>RSS</i>
Taksonomi	<i>Tags</i>
Memiliki	Berbagi
<i>IPO</i>	Penjualan Perdagangan
<i>Netscape</i>	<i>Google</i>
Formulir Web	Aplikasi Web
Dialup	<i>Broadband</i>
Biaya Perangkat Keras	Biaya <i>Bandwidth</i>

Kuliah	Percakapan
Iklan	Dari mulut ke mulut
Layanan yang dijual melalui web	Layanan Web
Portal Informasi	Platform

Sumber: Data Penelitian “*incremental journey for world wide web*”

Ciri-ciri web 3.0 yaitu (Berners-Lee, 2006)

- a. Data disimpan di jaringan *peer-to-peer*, mengurangi ketergantungan pada server terpusat dan meningkatkan keamanan serta privasi.



sumber : Data Penelitian “*incremental journey for world wide web*”

Gambar 2. Gambar aliran data

- b. Data dan layanan dapat diakses dan digunakan lintas *platform* berkat teknologi seperti blockchain dan protokol *interoperabilitas*.
- c. Teknologi *AR* dan *VR* menciptakan pengalaman pengguna yang imersif dan interaktif.
- d. Pengguna memiliki kontrol lebih besar atas identitas digital dan data pribadi dengan teknologi seperti *self-sovereign identity (SSI)* dan *enkripsi end-to-end*.
- e. Otomatisasi transaksi tanpa perantara melalui kontrak pintar yang berjalan di *blockchain*, mengurangi biaya transaksi dan meningkatkan transparansi.
- f. Data dari perangkat *IoT* dihubungkan dan dianalisis untuk aplikasi pintar, meningkatkan efisiensi di berbagai sektor.

Ciri-ciri web 4.0 (Roure, 2020)

- a. Teknologi seperti pengenalan suara, pengenalan wajah, dan antarmuka pengguna yang lebih intuitif memungkinkan interaksi yang lebih alami dan manusiawi dengan mesin.
- b. Kemampuan untuk menawarkan pengalaman yang sangat personal dan disesuaikan dengan preferensi individu melalui analisis data besar dan algoritma canggih.
- c. Integrasi *AR* dan *VR* untuk menciptakan pengalaman digital yang imersif dan interaktif, baik dalam aplikasi komersial maupun konsumen. Kemampuan untuk menghubungkan berbagai *platform* dan perangkat, memungkinkan *interoperabilitas* dan akses yang lebih luas ke data dan layanan.

Ciri-ciri web 5.0 (Cohen, 2013)

- a. Teknologi yang dapat mengenali, menafsirkan, dan merespons emosi manusia melalui analisis data emosional dan perilaku pengguna.
- b. Interaksi yang lebih empatik dan personal antara manusia dan mesin, memungkinkan pengalaman pengguna yang lebih intim dan relevan.
- c. Penggunaan AI yang lebih canggih untuk memahami konteks dan emosi, serta memberikan respons yang lebih manusiawi dan tepat waktu.

- d. Penggunaan *augmented reality (AR)* dan *virtual reality (VR)* untuk menciptakan lingkungan yang lebih realistis dan interaktif.
- e. Sistem yang dapat menyesuaikan layanan dan konten secara dinamis berdasarkan analisis emosi dan preferensi pengguna secara *real-time*.
- f. Perlindungan data emosional dan pribadi yang lebih kuat dengan teknologi enkripsi dan protokol keamanan yang lebih canggih.
- g. Implementasi teknologi *blockchain* untuk memastikan keaslian dan keamanan data, serta meningkatkan transparansi dalam transaksi digital.
- h. Konektivitas yang selalu aktif dan responsif secara *real-time*, memungkinkan komunikasi dan interaksi tanpa hambatan.

Dampak dari evolusi teknologi web terhadap masyarakat digital

a. Komunikasi dan Interaksi Sosial

Evolusi teknologi web dari Web 1.0 hingga Web 5.0 telah secara drastis mengubah cara kita berkomunikasi dan berinteraksi. Web 2.0 memungkinkan munculnya media sosial yang menghubungkan miliaran orang di seluruh dunia, sementara Web 3.0 dan 4.0 memperkenalkan komunikasi yang lebih cerdas dan personal melalui *AI* dan asisten virtual. Web 5.0 membawa interaksi ke tingkat yang lebih dalam dengan memahami emosi pengguna, yang dapat merevolusi cara kita berkomunikasi secara digital.

b. Dampak terhadap Bisnis

Setiap fase evolusi web membawa peluang dan tantangan baru bagi bisnis. Web 2.0 memungkinkan bisnis untuk berinteraksi langsung dengan pelanggan melalui media sosial. Web 3.0 memperkenalkan transparansi dan keamanan melalui teknologi *blockchain*, yang penting untuk transaksi bisnis. Web 4.0 memungkinkan pengalaman pelanggan yang lebih personal melalui analitik *big data*, sementara Web 5.0 berpotensi membawa personalisasi yang lebih tinggi dengan memahami emosi dan kebutuhan pelanggan secara *real-time*.

c. Pendidikan

Teknologi web telah mengubah cara pendidikan disampaikan. Web 2.0 memungkinkan pembelajaran kolaboratif melalui *platform* seperti Wikipedia dan forum online. Web 3.0 dan 4.0 memperkenalkan pembelajaran adaptif yang didukung oleh *AI* dan realitas virtual, memungkinkan simulasi dan pembelajaran interaktif yang lebih efektif. Web 5.0 dapat membawa pendidikan ke tingkat yang lebih personal dan intuitif, dengan teknologi yang memahami kebutuhan dan emosi siswa.

d. Kehidupan Sosial

Evolusi web telah memperluas cara orang berinteraksi dan bersosialisasi. Web 2.0 menghubungkan orang secara global melalui jejaring sosial. Web 3.0 dan 4.0 membawa serta interaksi yang lebih kaya melalui *AR* dan *VR*, memungkinkan pengalaman sosial yang lebih imersif. Web 5.0 berpotensi mengubah interaksi sosial dengan teknologi yang memahami emosi, menciptakan hubungan yang lebih dalam dan bermakna secara digital.

KESIMPULAN

Perkembangan teknologi web dari Web 1.0 hingga konsep Web 5.0 menunjukkan transformasi signifikan dalam cara manusia berinteraksi, bekerja, dan berkomunikasi dalam masyarakat digital. Evolusi ini dimulai dengan Web 1.0 yang bersifat statis, di mana pengguna hanya berperan sebagai konsumen pasif informasi, menuju Web 2.0 yang memperkenalkan interaksi dinamis dan kolaboratif melalui platform media sosial dan *user-generated content*. Selanjutnya, Web 3.0 membawa konsep *Semantic Web*, memungkinkan mesin untuk

memahami dan menginterpretasikan data kompleks melalui teknologi seperti *blockchain*, *AI*, dan *IoT*. Web 4.0 kemudian mengintegrasikan dunia fisik dan digital, menciptakan pengalaman yang lebih terpadu dan imersif dengan teknologi *AR* dan *VR*. Akhirnya, Web 5.0 berfokus pada interaksi yang lebih emosional dan intuitif, menggunakan *neuroteknologi* dan antarmuka otak-komputer untuk menciptakan hubungan yang lebih personal antara manusia dan mesin.

Dampak dari evolusi teknologi web ini sangat luas dan beragam. Dalam bidang komunikasi dan interaksi sosial, teknologi web telah merevolusi cara kita berkomunikasi, mulai dari interaksi di media sosial hingga komunikasi yang lebih personal dan cerdas dengan bantuan *AI*. Dalam dunia bisnis, setiap fase evolusi web membawa peluang dan tantangan baru, mulai dari interaksi langsung dengan pelanggan di media sosial, hingga transparansi dan keamanan dalam transaksi melalui *blockchain*, serta personalisasi pengalaman pelanggan melalui analitik big data dan pemahaman emosi pengguna. Di bidang pendidikan, teknologi web telah mengubah metode pembelajaran, dari pembelajaran kolaboratif di Web 2.0 hingga pembelajaran adaptif dan interaktif dengan *AI* dan *VR* di Web 3.0 dan 4.0, serta pembelajaran yang lebih personal di Web 5.0.

Secara umum, perkembangan teknologi web telah mendorong inovasi dan perbaikan di berbagai bidang teknik industri dan sains. Teknologi *blockchain* dan *AI* telah meningkatkan efisiensi dan keamanan data, sementara *IoT* telah mengoptimalkan operasi industri dengan pengumpulan dan analisis data real-time. Teknologi *AR* dan *VR* telah membuka peluang baru dalam desain produk dan simulasi, serta meningkatkan interaksi manusia dengan mesin dalam konteks industri 4.0. Ke depan, teknologi Web 5.0 dengan *neuroteknologi* dan antarmuka otak-komputer berpotensi membawa inovasi lebih lanjut dalam bagaimana kita berinteraksi dengan teknologi, menciptakan lingkungan kerja dan pembelajaran yang lebih intuitif dan responsif terhadap kebutuhan manusia.

Dengan memahami evolusi dan dampak dari teknologi web ini, kita dapat lebih baik mempersiapkan diri untuk menghadapi perubahan yang terus berlangsung dan memanfaatkan teknologi tersebut untuk meningkatkan kualitas hidup dan efisiensi dalam berbagai aspek kehidupan. Di sektor industri, penerapan teknologi Web 4.0 dan Web 5.0 dapat menghasilkan otomatisasi yang lebih canggih dan interaksi yang lebih manusiawi antara operator dan mesin. Dalam pendidikan, adaptasi teknologi web dapat menyediakan pengalaman belajar yang lebih imersif dan disesuaikan dengan kebutuhan individu, membantu siswa untuk mencapai potensi maksimal mereka.

Dengan demikian, evolusi teknologi web tidak hanya membawa perubahan teknis, tetapi juga transformasi sosial yang mendalam, mengarahkan kita menuju masa depan yang lebih terhubung, efisien, dan manusiawi. Menghadapi era Web 5.0, penting bagi kita untuk terus mengeksplorasi dan mengadopsi teknologi baru, sambil mempertimbangkan implikasi etis dan sosial untuk memastikan bahwa perkembangan ini memberikan manfaat yang maksimal bagi seluruh lapisan masyarakat.

REFERENSI

- Azuma, R. T. (1997). A Survey of Augmented Reality. *In Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 355-385.
- Berners-Lee, N. S. (2006). The Semantic Web Revisited. *IEEE Intelligent Systems*, 96-101.
- Castells, M. (2009). *The Rise of the Network Society - The Information Age: Economy, Society, and Culture*. New York: Wiley-Blackwell.
- Cohen, E. S. (2013). *The New Digital Age: Reshaping the Future of People, Nations and Business*. London: Knopf.
- Fischetti, T. B.-L. (1999). Weaving The Web : The Original Design And Ultimate Destiny Of The World Wide Web. 226.

- Handler, T. B.-L. (2010). Artificial Intelligence. *From the Semantic Web to social machines: A research challenge for AI on the World Wide Web*, 156-161.
- Niclelis, M. A. (2006). Brain-machine interfaces: past, present and future. *Trends Neurosci*, 536-46.
- O'Reilly, T. (2007). What Is Web 2.0: Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software. O'Reilly Media. *Communication & Strategies*, 17.
- Patel, K. (2013). Incremental Journey for World Wide Web: Introduced with Web 1.0 to Recent Web 5.0. *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering*, 112-125.
- Rabbani, D. A. (2023). Pengaruh Perkembangan Teknologi terhadap Kehidupan dan Interaksi Sosial Masyarakat. 13.
- Ramadhani, G. (2003). *Modul Pengenalan Internet*.
- Rohaya, S. (2008). INTERNET: PENGERTIAN, SEJARAH, FASILITAS DAN KONEKSINYA. 16.
- Roure, P. R. (2020). Artificial Intelligence and Internet of Things in Industry 4.0. *Journal of industrial Information Integration*, 100-107.
- Sangkey, R. (2017). IBM Pemanfaatan E-Commerce Dalam Memasarkan Hasil-Hasil Pertanian. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 5.
- Tapscott, D. (2008). *Grown Up Digital: How the Net Generation is Changing Your World*. New York: McGraw Hill Professional.
- Wright, R. (2019). Web 5.0: The Web of Emotions. *International Journal of Web & Semantic Technology*, 15-21.
- Yudiantini, E. N. (2020). SEJARAH WEB SERVICE DALAM PERKEMBANGAN TEKNOLOGI INFORMASI. *Computer Science and Engineering*.