

Inovasi, Keberlanjutan, dan Digitalisasi: *PepsiCo* di Panggung Global

Vannes Yanuarta Salim¹, Verryan Bagus Santosa², Soetam Rizky Wicaksono³

¹Sistem Informasi, Universitas Ma Chung, Kota Malang

²Sistem Informasi, Universitas Ma Chung, Kota Malang

³Sistem Informasi, Universitas Ma Chung, Kota Malang

¹322210018@student.machung.ac.id, ²322210019@student.machung.ac.id, ³soetam.rizky@machung.ac.id

INTISARI

PepsiCo, sebagai salah satu raksasa industri makanan dan minuman, menghadapi tantangan besar di tengah perkembangan digital yang pesat. Untuk tetap unggul, perusahaan ini telah mengubah wajah operasionalnya melalui transformasi digital dengan mengintegrasikan teknologi canggih seperti Internet of Things (IoT), Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence) dan Otomatisasi (Smart Warehouse). Inisiatif keberlanjutan pep+ juga memperkuat komitmen perusahaan dalam mengurangi dampak lingkungan, menjadikannya lebih relevan bagi konsumen yang semakin peduli terhadap isu keberlanjutan. Analisis SWOT dan PEST mengungkapkan bahwa, meskipun menghadapi tantangan seperti persaingan ketat dan regulasi yang lebih ketat, PepsiCo memiliki peluang besar untuk memanfaatkan teknologi dan ekspansi pasar guna mempertahankan dominasi globalnya. Strategi berbasis data dan keberlanjutan adalah kunci bagi masa depan perusahaan ini di era digital.

Kata kunci: PepsiCo, Transformasi Digital, SWOT, PEST

ABSTRACT

PepsiCo, as one of the giants of the food and beverage industry, faces great challenges in the midst of rapid digital development. To stay ahead, the company has changed the face of its operations through digital transformation by integrating advanced technologies such as the Internet of Things (IoT), Artificial Intelligence and Automation (Smart Warehouse). The pep+ sustainability initiative also strengthens the company's commitment to reducing environmental impact, making it more relevant for consumers who are increasingly concerned about sustainability issues. The SWOT and PEST analysis revealed that, despite facing challenges such as stiff competition and stricter regulations, PepsiCo has a great opportunity to leverage technology and market expansion to maintain its global dominance. Data-driven and sustainability strategies are key to the company's future in the digital age.

Keywords: PepsiCo, Digital Transformation, SWOT, PEST

1. PENDAHULUAN

Sebagai salah satu pemain utama dalam industri makanan dan minuman dunia, *PepsiCo* menghadapi tantangan besar di era transformasi digital. Kemajuan teknologi yang pesat telah mengubah dinamika bisnis, mendorong perusahaan untuk terus beradaptasi agar tetap kompetitif dan relevan. Berdiri sejak tahun 1965 melalui penggabungan *Pepsi-Cola* dan *Frito-Lay*, *PepsiCo* kini telah berkembang menjadi perusahaan yang memanfaatkan teknologi canggih untuk meningkatkan efisiensi dan

inovasi. (Widiarko, 2023) Transformasi digital yang dilakukan mencakup penerapan Internet of Things (Perangkat pintar khusus terhubung internet), kecerdasan buatan (*AI*), otomatisasi, serta teknologi smart warehouse. Teknologi-teknologi ini tidak hanya mempercepat proses produksi dan inovasi, tetapi juga memberikan kemampuan kepada *PepsiCo* untuk merespons perubahan preferensi konsumen secara lebih efektif. (*Artificial Intelligence at PepsiCo*, n.d.; *Pepsi Supply-Chain: How Robotics, AI Package Snacks More Efficiently - Business Insider*, 2024; *PepsiCo Labs | Warehouse Program | Briefing Pack*, 2023)

Transformasi digital telah membawa perubahan signifikan pada berbagai aspek operasional *PepsiCo*, yang sebelumnya bergantung pada sistem konvensional. Dengan menggunakan *IoT* dan teknologi satelit, proses pertanian bahan baku menjadi lebih akurat dan efisien, sementara penerapan generative *AI* memungkinkan percepatan pengembangan produk baru dalam waktu yang lebih singkat. (*How PepsiCo Utilizes Generative AI to Drive Innovation and Efficiency*, 2024) *PepsiCo* juga menggunakan Smart Warehouse seperti pada salah satu pabriknya yang ada di Polandia, spesifiknya menggunakan sistem *Automated Storage and Retrieval System* (AS/RS). Smart warehouse sendiri adalah gudang yang menggunakan teknologi canggih seperti robotika, sistem otomatisasi, dan *IoT* untuk mengelola penyimpanan, pengambilan, dan pengelolaan inventaris secara efisien. Teknologi ini memungkinkan peningkatan kecepatan operasional, akurasi pengelolaan stok, dan pengurangan biaya operasional dengan memanfaatkan analitik data dan otomatisasi.. (Edouard et al., 2022)

Selain itu, melalui inisiatif keberlanjutan seperti program *pep+*, *PepsiCo* menunjukkan komitmennya dalam mengurangi dampak lingkungan, mulai dari pengelolaan emisi karbon hingga pengurangan penggunaan plastik. (*PepsiCo Positive | Sustainability and Growth for a Better Future*, n.d.) Hal ini tidak hanya meningkatkan reputasi perusahaan di mata konsumen yang semakin peduli terhadap keberlanjutan, tetapi juga memperkuat posisinya sebagai pelaku industri yang bertanggung jawab secara lingkungan. (Liang et al., 2020) Kolaborasi dengan *Stanford Institute for Human-Centered Artificial Intelligence* juga menjadi langkah strategis untuk memastikan penerapan teknologi secara etis dan bertanggung jawab di seluruh proses bisnisnya.

(*PepsiCo* Collaborates with Stanford Institute for Human-Centered Artificial Intelligence to Shape Responsible AI Standards, n.d.)

Berdasarkan studi literatur, transformasi digital tidak hanya menjadi solusi strategis untuk mengatasi tantangan internal, tetapi juga berperan dalam membuka peluang pasar yang lebih luas. (Oyewole et al., 2024) Kajian sebelumnya menegaskan bahwa pemanfaatan teknologi mutakhir dapat meningkatkan responsivitas perusahaan terhadap perubahan pasar global serta mendukung efisiensi operasional yang berkelanjutan. Artikel ini bertujuan untuk mengkaji strategi bisnis *PepsiCo* melalui pendekatan *SWOT* dan *PEST*, menganalisis pengaruh berbagai faktor internal dan eksternal terhadap kinerja perusahaan, serta merumuskan langkah strategis untuk menjaga posisinya sebagai pemimpin pasar global. (Haque et al., 2024).

2. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk menganalisis strategi bisnis *PepsiCo* melalui analisis berita, buku, serta penyusunan dan analisis *SWOT* dan *PEST*. Seluruh data diperoleh dari sumber sekunder, seperti laporan tahunan perusahaan, publikasi industri, artikel akademik, berita online, dan dokumen resmi lainnya. Metode ini dipilih karena relevansinya dalam menggali data mendalam untuk menghasilkan kesimpulan strategis yang aplikatif. (Wicaksono, 2024a, 2024b)

2.1. Langkah-Langkah Penelitian

1. Pengumpulan Data

a. Sumber Berita

- 1) Berita terkini terkait industri makanan dan minuman yang relevan dengan transformasi digital dan strategi bisnis.
- 2) Analisis isu global seperti keberlanjutan, otomatisasi, dan adaptasi terhadap perubahan konsumen.

b. Buku Referensi

- 1) Buku Analisis *SWOT*: Integrasi *PEST* dan *Ansoff Matrix* karya Soetam Rizky Wicaksono, sebagai rujukan utama dalam analisis *SWOT* dan *PEST*.

- 2) Buku Transformasi Digital: Strategi dan Aplikasi karya Soetam Rizky Wicaksono, untuk memahami penerapan teknologi dalam strategi digital.
- c. Publikasi Ilmiah dan Dokumen Perusahaan
 - 1) Laporan tahunan *PepsiCo* untuk memahami kinerja perusahaan dan strategi terkini.
 - 2) Publikasi ilmiah terkait penerapan digitalisasi dalam rantai pasok, pemasaran, dan inovasi produk.

2.2. Analisis Data

1. SWOT Analysis

- a. Mengidentifikasi kekuatan (*Strengths*), kelemahan (*Weaknesses*), peluang (*Opportunities*), dan ancaman (*Threats*) berdasarkan data yang telah dikumpulkan.
- b. Pendekatan integratif digunakan dengan mempertimbangkan kerangka dari buku *Analisis SWOT: Integrasi PEST dan Ansoff Matrix* untuk memastikan analisis lebih mendalam. Misalnya:
 - 1) Menilai relevansi kekuatan perusahaan seperti inovasi teknologi melalui matriks *PEST*.
 - 2) Menilai kelemahan berdasarkan faktor internal yang dipengaruhi oleh kondisi eksternal (*PEST*).

2. PEST Analysis

- a. Analisis faktor-faktor lingkungan makro yang memengaruhi bisnis *PepsiCo*, yaitu:
 - 1) *Political*: Regulasi keberlanjutan, kebijakan perdagangan, dan pajak.
 - 2) *Economic*: Tren inflasi global, daya beli konsumen, dan volatilitas bahan baku.
 - 3) *Social*: Perubahan preferensi konsumen terhadap produk sehat dan keberlanjutan.
 - 4) *Technological*: Implementasi teknologi seperti *IoT*, *smart warehouse*, dan *AI*.

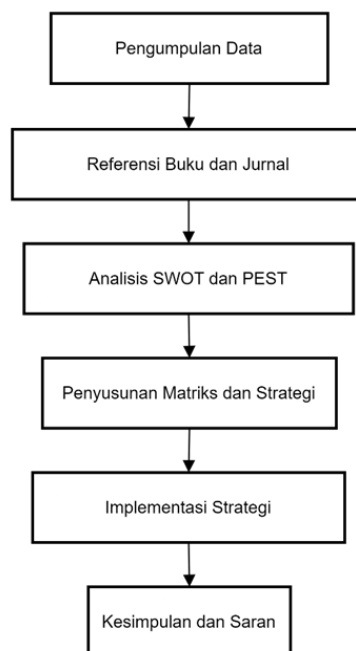
2.3. Penyusunan Matriks SWOT dan PEST

1. Matriks SWOT

- a. Berdasarkan data yang telah dianalisis, matriks *SWOT* disusun untuk menyusun kombinasi strategi sebagai berikut:
 - 1) Strategi *SO (Strengths-Opportunities)*: Memanfaatkan inovasi digital seperti smart warehouse untuk memperluas pangsa pasar dan meningkatkan efisiensi distribusi.
 - 2) Strategi *ST (Strengths-Threats)*: Menggunakan kekuatan dalam rantai pasok untuk mengatasi ancaman seperti ketidakpastian pasokan bahan baku.
 - 3) Strategi *WO (Weaknesses-Opportunities)*: Memperbaiki kelemahan dalam keberlanjutan dengan mengadopsi teknologi ramah lingkungan.
 - 4) Strategi *WT (Weaknesses-Threats)*: Mengurangi risiko melalui diversifikasi produk dan penyesuaian strategi pemasaran.

2. Matriks PEST

- a. Menghubungkan analisis *PEST* dengan strategi yang dapat diterapkan, seperti penggunaan teknologi digital dalam mengatasi tantangan politik atau memanfaatkan peluang teknologi untuk meningkatkan kinerja operasional.



Gambar 1. Flowchart

Gambar *Flowchart* merupakan alur dari penelitian yang dilakukan dari mulai pengumpulan data sekaligus menentukan objek penelitian yang kemudian dilanjutkan dengan mencari dan mempelajari teori dari buku maupun jurnal yang kemudian dilakukan analisis *SWOT* dan *PEST* berdasarkan pada data objek dan juga referensi yang ada.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisis SWOT PepsiCo

1. Kekuatan (*Strengths*)

Tabel 1. Tabel Strengths

<i>Strengths</i> (Kekuatan)	SO Strategies	ST Strategies
Penggunaan teknologi <i>AI</i> dan <i>IoT</i> untuk efisiensi.	Memanfaatkan teknologi <i>AI</i> dan <i>IoT</i> untuk mempercepat inovasi produk sehat berbasis data pelanggan.	Menggunakan <i>AI</i> untuk menganalisis pola persaingan dan menyesuaikan strategi dengan perubahan tren pasar.
Pusat Inovasi Digital untuk mendukung inovasi global.	Mengembangkan kolaborasi internasional melalui Pusat Inovasi Digital untuk penetrasi pasar baru.	Memanfaatkan Pusat Inovasi Digital untuk mengantisipasi ancaman regulasi di pasar global.
Inisiatif keberlanjutan <i>pep+</i> untuk emisi dan sumber daya.	Menonjolkan inisiatif keberlanjutan dalam pemasaran untuk menarik konsumen sadar lingkungan.	Mengintegrasikan keberlanjutan ke dalam strategi produk untuk menghadapi preferensi konsumen yang berubah.
Rantai pasokan modern dan terintegrasi.	Memanfaatkan rantai pasokan modern untuk memperluas distribusi di negara berkembang.	Mengurangi risiko rantai pasokan melalui diversifikasi sumber daya berbasis teknologi.
Reputasi global sebagai pemimpin industri.	Menggunakan reputasi global untuk meningkatkan kolaborasi dengan mitra lokal di negara berkembang.	Mempertahankan kepercayaan pelanggan dengan inovasi produk yang relevan terhadap tren sehat global.

PepsiCo adalah salah satu perusahaan makanan dan minuman terbesar di dunia dengan pengakuan merek yang kuat, produk unggulan seperti *Pepsi*, *Lay's*, dan *Tropicana*, serta rantai pasokan modern yang efisien. Dukungan teknologi seperti *AI* dan *IoT* memungkinkan perusahaan untuk beroperasi lebih responsif terhadap dinamika pasar. Inisiatif keberlanjutan *pep+* juga memperkuat komitmen perusahaan terhadap lingkungan.

2. Kelemahan (*Weaknesses*):

Tabel 2. Tabel Weaknesses

<i>Weaknesses</i> (Kelemahan)	WO Strategies	WT Strategies
Persepsi produk tidak sehat.	Memanfaatkan teknologi AI untuk mengembangkan lini produk sehat berbasis preferensi pelanggan.	Menyesuaikan strategi pemasaran untuk memperbaiki persepsi publik tentang produk.
Ketergantungan pada minuman bersoda.	Mengembangkan portofolio produk non-soda dengan promosi melalui platform digital global.	Mengurangi risiko ketergantungan dengan memperkenalkan produk baru yang relevan dengan tren pasar.
Strategi pemasaran kurang konsisten.	Mengintegrasikan strategi pemasaran berbasis data untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas kampanye global.	Meningkatkan pelatihan tim pemasaran untuk menghadapi tantangan kompetitif secara global.
Tantangan menjaga inovasi berkelanjutan.	Menjalin kolaborasi dengan mitra teknologi untuk menciptakan inovasi berkelanjutan yang sesuai kebutuhan pasar.	Mengembangkan roadmap inovasi jangka panjang untuk memastikan konsistensi dan keberlanjutan.

Persepsi negatif terhadap produk minuman bersoda menjadi salah satu kelemahan utama, mengingat konsumen cenderung beralih ke produk sehat. Selain itu, tantangan dalam menjaga konsistensi pemasaran global dan ketergantungan pada kategori produk tradisional yang mulai menurun turut menjadi hambatan bagi *PepsiCo*.

3. Peluang (*Opportunities*):

Tabel 3: Tabel Opportunities

<i>Opportunities</i> (Peluang)	SO Strategies	ST Strategies
Permintaan makanan dan minuman sehat meningkat.	Meluncurkan lini produk sehat berbasis bahan alami dengan promosi digital untuk memperluas pangsa pasar.	Menyesuaikan harga produk sehat untuk bersaing dengan alternatif yang lebih murah di pasar global.
Teknologi AI mempercepat inovasi produk.	Memanfaatkan teknologi AI untuk mempercepat pengembangan produk sesuai kebutuhan konsumen secara real-time.	Menggunakan teknologi AI untuk memantau dan menganalisis preferensi pelanggan di pasar yang kompetitif.
Peluang di pasar negara berkembang.	Memperluas distribusi di pasar negara berkembang dengan menyesuaikan produk	Mengatasi pesaing lokal dengan berkolaborasi dengan mitra distribusi

	terhadap preferensi lokal.	strategis di negara berkembang.
Kolaborasi dengan institusi untuk inovasi etis.	Menjalin kemitraan dengan institusi global untuk memastikan inovasi berbasis etika dalam produk dan teknologi.	Mengintegrasikan pendekatan etis ke dalam proses inovasi untuk membangun kepercayaan konsumen.

Tren global yang mendorong permintaan makanan dan minuman sehat membuka peluang besar bagi *PepsiCo* untuk mengembangkan produk berbasis bahan organik dan ramah lingkungan. Teknologi AI memberikan kemampuan untuk mempercepat inovasi produk, sementara pasar negara berkembang seperti Asia dan Afrika menawarkan ruang untuk ekspansi.

4. Ancaman (*Threats*):

Tabel 4. Tabel *Threats*

<i>Threats</i> (Ancaman)	ST Strategies	WT Strategies
Tren pelanggan menuju produk sehat.	Memanfaatkan data pelanggan untuk meluncurkan produk sehat yang inovatif dan sesuai preferensi pasar.	Menanggulangi ancaman tren sehat dengan mengedukasi pasar tentang manfaat kesehatan produk yang ada.
Persaingan ketat di industri.	Memanfaatkan reputasi global untuk mempertahankan pangsa pasar dalam segmen utama.	Menjalin kemitraan strategis dengan pemasok lokal untuk menekan biaya dan meningkatkan daya saing.
Regulasi yang terus berubah.	Berkolaborasi dengan regulator lokal untuk memastikan kepatuhan terhadap kebijakan yang dinamis.	Mengembangkan sistem <i>compliance</i> berbasis teknologi untuk memitigasi dampak perubahan regulasi.
Risiko etika dalam penggunaan AI.	Transparansi penggunaan AI untuk membangun kepercayaan konsumen.	Adanya kebijakan ketat demi memastikan penggunaan AI yang beretika.

Regulasi ketat terkait kesehatan masyarakat dan keberlanjutan lingkungan dapat memengaruhi operasi bisnis. Persaingan ketat dengan kompetitor seperti Coca-Cola serta perubahan preferensi konsumen terhadap makanan dan minuman sehat menjadi ancaman yang signifikan.



Gambar 2. Matriks *SWOT*

PepsiCo memiliki kekuatan besar berkat pengakuan merek global, teknologi canggih seperti *AI* dan *IoT* yang mendukung efisiensi rantai pasokan, serta komitmen terhadap keberlanjutan melalui inisiatif *pep+*. Namun, perusahaan menghadapi kelemahan terkait persepsi produk soda yang tidak sehat dan ketergantungan pada kategori produk tradisional. Peluang bagi *PepsiCo* termasuk permintaan yang meningkat untuk produk sehat dan ekspansi pasar di negara berkembang, didukung oleh teknologi *AI* dan kolaborasi dengan institusi riset. Ancaman utama datang dari regulasi ketat, persaingan dari perusahaan seperti *Coca-Cola*, dan perubahan preferensi konsumen yang semakin berfokus pada produk sehat.

3.2. Analisis *PEST PepsiCo*

1. **Politik:** *PepsiCo* dihadapkan pada regulasi ketat dari FDA terkait standar keamanan produk, kebijakan kesehatan masyarakat, serta aturan perdagangan internasional yang memengaruhi rantai distribusi. Stabilitas politik di berbagai negara juga memengaruhi investasi dan operasional.

2. **Ekonomi:** Pertumbuhan ekonomi di negara berkembang memberikan peluang peningkatan penjualan. Namun, fluktuasi harga bahan baku seperti gula dan gandum serta tingkat inflasi yang tinggi menjadi tantangan yang harus diatasi.
3. **Sosial:** Konsumen semakin peduli terhadap kesehatan dan lebih memilih produk rendah gula serta ramah lingkungan. Tren gaya hidup generasi muda yang mengutamakan kenyamanan juga mendorong inovasi produk instan yang berkualitas.
4. **Teknologi:** Teknologi AI membantu *PepsiCo* menganalisis data penjualan dan preferensi pelanggan secara lebih efisien. *Platform e-commerce* yang terus berkembang mempermudah distribusi produk secara langsung kepada konsumen.

4. KESIMPULAN

Transformasi digital yang diterapkan oleh *PepsiCo* melalui teknologi seperti *IoT*, *AI*, dan *Smart Warehouse* telah membantu perusahaan menghadapi tantangan serta memanfaatkan peluang di industri makanan dan minuman global. Inisiatif keberlanjutan seperti pep+ menunjukkan komitmen *PepsiCo* dalam mengurangi jejak lingkungan, yang semakin dihargai oleh konsumen.

Analisis *SWOT* mengungkapkan bahwa kekuatan internal seperti merek global, rantai pasokan yang efisien, dan komitmen terhadap keberlanjutan dapat membantu perusahaan mengatasi kelemahan seperti ketergantungan pada kategori produk tradisional. Peluang di pasar negara berkembang dan teknologi canggih juga memberikan ruang untuk pertumbuhan, sementara ancaman regulasi ketat dan persaingan dapat dihadapi dengan strategi inovatif.

Secara keseluruhan, transformasi digital dan strategi keberlanjutan menjadi fondasi utama bagi *PepsiCo* untuk mempertahankan relevansi dan daya saingnya di pasar global yang terus berkembang.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Artificial Intelligence at *PepsiCo*. (n.d.). Retrieved November 14, 2024, from <https://www.PepsiCo.com/our-stories/story/artificial-intelligence-at-PepsiCo>
- Edouard, A., Sallez, Y., Fortineau, V., Lamouri, S., & Berger, A. (2022). Automated Storage and Retrieval Systems: An Attractive Solution for an Urban Warehouse's

- Sustainable Development. Sustainability, 14(15).
<https://doi.org/10.3390/SU14159518>
- Haque, M. G., Yasir, M., Suradji, R., & Istianingsih, I. (2024). Benefits of *SWOT* Analysis in Marketing Strategy for Sustainable Business Management. Return, 3(3). <https://doi.org/10.57096/RETURN.V3I3.218>
- How *PepsiCo* Utilizes Generative AI to Drive Innovation and Efficiency. (2024).
<https://aimresearch.co/generative-ai/how-PepsiCo-utilizes-generative-ai-to-drive-innovation-and-efficiency>
- Liang, X., Hu, X., & Meng, H. (2020). Truly Sustainability or Hypocrisy: The Effects of Corporate Sustainable Orientation on Consumers' Quality Perception and Trust Based on Evidence from China. Sustainability, 12(7).
<https://doi.org/10.3390/SU12072735>
- Oyewole, A., Stephen, O., Odunaiya, O. G., & Soyombo, O. T. (2024). The impact of digital transformation on business development strategies: Trends, challenges, and opportunities analyzed. World Journal of Advanced Research and Reviews, 21(3), 617–624. <https://doi.org/10.30574/WJARR.2024.21.3.0706>
- Pepsi Supply-Chain: How Robotics, AI Package Snacks More Efficiently - Business Insider. (2024). <https://www.businessinsider.com/pepsi-supply-chain-robotics-ai-package-snacks-more-efficiently-2024-7>
- PepsiCo* collaborates with Stanford Institute for Human-Centered Artificial Intelligence to shape responsible AI standards. (n.d.). Retrieved November 17, 2024, from <https://www.PepsiCo.com/our-stories/press-release/PepsiCo-collaborates-with-stanford-institute-for-human-centered-artificial-intel06292023>
- PepsiCo* Labs | Warehouse Program | Briefing Pack. (2023).
[https://www.labs.PepsiCo.com/prod/s3fs-public/2023-01/PepsiCo Labs - Warehouse Program - Briefing Pack.pdf](https://www.labs.PepsiCo.com/prod/s3fs-public/2023-01/PepsiCo%20Labs%20Warehouse%20Program%20-%20Briefing%20Pack.pdf)
- PepsiCo* Positive | Sustainability and growth for a better future. (n.d.). Retrieved January 1, 2025, from <https://www.PepsiCo.com/who-we-are/our-commitments/PepsiCo-positive>
- Wicaksono, S. R. (2024a). Analisis *SWOT*: Integrasi *PEST* dan Ansoff Matrix.
<https://doi.org/10.5281/ZENODO.13418133>
- Wicaksono, S. R. (2024b). Transformasi Digital: Strategi dan Aplikasi.
<https://doi.org/10.5281/ZENODO.13293361>
- Widiarko, I. (2023). Sejarah Pepsi, Merek Minuman Terkenal yang Dikabarkan akan Kembali ke Tanah Air. Www.Idxchannel.Com.
<https://www.idxchannel.com/milenomic/sejarah-pepsi-merek-minuman-terkenal-yang-dikabarkan-akan-kembali-ke-tanah-air>

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Sistem Informasi Universitas Ma Chung atas dukungan yang diberikan selama proses penyusunan artikel ini.

Dukungan tersebut meliputi fasilitas, bimbingan akademik, dan akses terhadap sumber daya yang relevan sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Kami juga berterima kasih atas masukan dan arahan yang berharga dari para dosen dan staf akademik selama proses penelitian.

***Profil Penulis**

Saya adalah mahasiswa Sistem Informasi di Universitas Ma Chung, Fakultas Teknologi dan Desain, semester 5. Minat penelitian saya berfokus pada penerapan teknologi untuk mendukung dan mengoptimalkan usaha bisnis di sektor barang maupun jasa