



Pendekatan Holistik Dalam Penciptaan Logo Produk Melalui Integrasi Socio-Technical Systems Dan Design Thinking

Retnowati¹, Vici Tiara Anjarsari², Eko Nur Wahyudi³, Artin Bayu Mukti⁴, Widhian Hardiyanti⁵

Fakultas Vokasi, Universitas Stikubank, Indonesia^{1,2,3,4,5}

Email : retnowati@edu.unisbank.ac.id¹, viciticara@edu.unisbank.ac.id²,
eko@edu.unisbank.ac.id³, bayu_fpar@edu.unisbank.ac.id⁴,
widhian@edu.unisbank.ac.id⁵

INFO ARTIKEL

Kata kunci:

Sosio-Teknis, Sistem Pemikiran Desain, Logo, Minuman Herbal, Skala Kegunaan Sistem

Keywords:

Socio-Technical Systems, Design Thinking, Logo, Minuman Herbal, System Usability Scale

ABSTRAK

Penelitian ini mengintegrasikan pendekatan Socio-Technical Systems (STS) dan Design Thinking untuk menciptakan logo produk minuman herbal yang holistik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. **Latar belakang** penelitian ini didasari oleh meningkatnya kebutuhan konsumen akan produk alami yang tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga informatif dan sesuai dengan nilai-nilai kesehatan yang mereka anut. **Tujuan** dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan logo yang tidak hanya estetis tetapi juga fungsional, mencerminkan karakteristik produk minuman herbal. **Metode** yang digunakan dalam penelitian ini meliputi beberapa tahap, dimulai dengan tahap Empathize untuk memahami preferensi visual, nilai-nilai konsumen, dan kebutuhan informasi tentang produk. Tahap berikutnya adalah Ideate, di mana konsep kreatif diperoleh melalui brainstorming. Selanjutnya, pada tahap Prototype, logo yang dihasilkan dibuat dalam berbagai media untuk diuji. Pengujian dilakukan dengan menggunakan System Usability Scale (SUS) untuk mengukur kegunaan dan kepuasan pengguna terhadap logo. **Hasil** penelitian menunjukkan bahwa integrasi STS dan Design Thinking secara efektif menghasilkan logo yang relevan secara estetika, fungsional, dan diterima oleh audiens target. Pengujian menunjukkan nilai kegunaan yang tinggi, yang menandakan bahwa logo memenuhi ekspektasi pengguna. **Kesimpulan** dari penelitian ini adalah bahwa pendekatan yang menggabungkan elemen sosial dan teknis dapat menghasilkan desain yang lebih baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pendekatan ini tidak hanya aplikatif dalam konteks logo produk minuman herbal, tetapi juga dapat diterapkan dalam proyek desain lain yang memerlukan keseimbangan antara elemen sosial dan teknis.

ABSTRACT

*This research integrates the Socio-Technical Systems (STS) and Design Thinking approaches to create a holistic herbal beverage product logo that suits the needs of users. **The background** of this research is based on the increasing consumer need for natural products that are not only visually appealing, but also informative and in accordance with the health values they adhere. **The goal** of this research was to develop a logo that is not only aesthetic but also functional, reflecting the characteristics of herbal beverage*

products. The method used in this study includes several stages, starting with the Empathize stage to understand visual preferences, consumer values, and information needs about the product. The next stage is Ideate, where creative concepts are obtained through brainstorming. Furthermore, in the Prototype stage, the resulting logo is made in various media to be tested. Testing was carried out using the System Usability Scale (SUS) to measure the usability and user satisfaction of the logo. The results show that the integration of STS and Design Thinking effectively produces logos that are aesthetically relevant, functional, and acceptable to the target audience. Tests showed a high usability value, which indicates that the logo meets user expectations. The conclusion of this study is that an approach that combines social and technical elements can result in a better design that suits the needs of the user. This approach is not only applicable in the context of herbal beverage product logos, but can also be applied in other design projects that require a balance between social and technical elements.

PENDAHULUAN

Dunia usaha memiliki tingkat keamatan antara produk dan jasa yang dapat mendukung terjadinya peningkatan nilai ekonomis bagi masyarakat pengelola maupun konsumennya. Dalam dunia usaha, logo memiliki peran yang krusial, dimana logo menjadi identitas yang unik dari sebuah produk atau jasa yang dikenalkan kepada masyarakat. Secara umum, logo diartikan sebagai simbol visual yang mampu membedakan sebuah produk dari para pesaingnya di dunia usaha. Logo menjadi alat pemasaran yang sangat berguna dan memiliki nilai visual yang kuat, dikenalkan melalui berbagai media, seperti kemasan, iklan, dan media sosial, untuk membangun dan mengenalkan produk yang diciptakan dan mudah diingat oleh konsumen sesuai dengan segmentasi pasar yang dibidik perusahaan. Logo yang dirancang dengan baik dapat membangun kepercayaan dan loyalitas konsumen, karena logo tersebut mampu mengarahkan konsumen dalam wujud visualisasi yang mewakili pengalaman positif konsumennya. Dalam penelitian sebelumnya dinyatakan bahwa desain logo yang sederhana (Bossel et al., 2019) mampu membentuk persepsi konsumen (S. Li et al., 2020) terhadap produk yang ditawarkan. Logo yang didesain dan dipergunakan secara konsisten di berbagai *platform* digital dinyatakan mampu meningkatkan pengenalan merek dan loyalitas konsumen (BİLGİN, 2018).

Penelitian-penelitian tentang logo tersebut telah memberikan wawasan yang berharga terhadap pentingnya elemen-elemen individual. Sekalipun demikian, kebutuhan terhadap penggunaan logo tidak hanya mempertimbangkan elemen visual. Kebutuhan lain yang diperlukan adalah sebuah wujud interaksi sosial, teknis antara merek, logo dan konsumen secara holistik. Salah satu metode yang dapat dipergunakan dalam penciptaan logo produk adalah teori *Socio-Technical Systems* (STS), dimana STS adalah sebuah kerangka kerja yang melibatkan unsur pengelolaan sistem informasi, teknologi dan organisasi. Artinya STS memberikan ruang pada elemen sosial dan teknis sebagai satu kesatuan yang saling mempengaruhi. STS dalam sistem layanan produk dapat

menghasilkan inovasi yang berkelanjutan (Catulli et al., 2021). Hal ini dapat diadaptasi dalam konteks desain logo, di mana eksperimen sosio-teknis dapat membantu mengidentifikasi elemen visual dan teknis yang paling efektif dalam menciptakan logo dengan nilai estetis, fungsional, berkelanjutan dan sesuai dengan kebutuhan sosial konsumen. Penelitian sebelumnya juga menegaskan adanya keterkaitan emosional antara pengguna dan *platform* media sosial mampu mempengaruhi konsumen (Y. Li et al., 2021), yang disebabkan oleh penerapan STS dalam metode pengiklanan produknya. Dalam konteks desain logo, STS dapat membantu dalam memahami dan meningkatkan keterikatan emosional antara konsumen dan merek melalui elemen visual logo. Aspek sosial dan teknis dalam sebuah desain, apalagi di era industri 4.0, dapat dipergunakan sebagai aspek penting untuk mencapai keberlanjutan dan efektivitas operasionalnya (Sony & Naik, 2020). Pendekatan STS dalam penelitian ini adalah adopsi terhadap teori STS yang biasa dipergunakan dalam rekayasa sistem informasi, dan dipergunakan dalam penciptaan logo, dimana teori STS menjadi kerangka kerja yang komprehensif, dengan mengombinasikan aspek visual terintegrasi dengan elemen sosial dan teknis.

Pemaknaan upaya menciptakan desain logo dengan pendekatan STS sebagai sebuah kerangka kerja perlu dilakukan secara berkelanjutan, dapat diartikan bahwa desain yang dibangun harus dilakukan secara iteratif sampai memenuhi keinginan pengguna. Artinya, proses penciptaan logo berpusat pada pengguna. Hal ini erat kaitannya dengan prinsip *design thinking*, dimana secara teoritis *design thinking* adalah teori yang memperdalam tentang pentingnya pengguna sebagai pusat konsentrasi dalam setiap proyek, sehingga pengguna selalu terlibat dalam proses penciptaan dan menjadi validator terhadap hasil akhirnya (Ewin et al., 2017; Kelly & Gero, 2021; Lahiri et al., 2021; Liu & Lu, 2020). *Design thinking* dipergunakan untuk menyelesaikan persoalan desain secara iteratif melalui sebuah manajemen proyek yang terorganisir dengan baik (Hartana & Retnowati, 2024; Liu & Lu, 2020; Roudhotul Rohmah et al., 2023). *Design thinking* memiliki serangkaian tahap, yaitu *empathize*, *define*, *ideate*, *prototype* dan *test* (Alonso & Group, 2013; Nakata & Hwang, 2020; Peng et al., 2020). Tahap-tahap *design thinking* ini sangat mendukung perancangan sebuah logo produk yang akan diciptakan.

Dengan mempertimbangkan perlunya sebuah logo yang baik, menarik dan memenuhi nilai-nilai ekonomis dan estetis, artikel ini mengusulkan sebuah kerangka kerja baru yang menggabungkan *Design Thinking* dan STS untuk desain logo sebuah produk minuman herbal yang diberi nama **Tomakurhe**. Pendekatan ini tidak hanya memungkinkan eksplorasi kreatif dan iteratif tetapi juga memastikan bahwa desain logo dapat menyesuaikan diri dengan dinamika sosial-teknis yang ada, memastikan relevansi dan efektivitas jangka panjang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini berfokus pada penciptaan logo pada produk minuman herbal **Tomakurhe**, yang menggabungkan *Design Thinking* dan STS.

Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan **campuran (mixed-methods)** yang menggabungkan elemen kualitatif dan kuantitatif. Pendekatan ini bertujuan untuk memahami dan mengevaluasi proses pembuatan logo dengan mempertimbangkan interaksi sosial-teknis (STS) dan proses iteratif yang berpusat pada pengguna (*Design Thinking*).

Kerangka Teoritis

Teori STS digunakan untuk menganalisis bagaimana aspek sosial dan teknis berinteraksi dalam desain logo. Sedangkan *Design Thinking* diterapkan sebagai kerangka kerja untuk mengembangkan solusi desain yang inovatif dan berpusat pada pengguna.

Fokus Penelitian

Penelitian ini berfokus pada pengembangan dan pengujian logo yang efektif dan sesuai dengan kebutuhan pengguna, untuk produk minuman herbal yang dikemas dalam sebuah botol plastik PET, berukuran 330 mililiter. Produk ini dibuat dari tomat dan jahe, yang ditambah dengan gula pasir dan air, menghasilkan cairan herbal yang sehat dan alami. Proses ini melibatkan penerapan STS untuk memastikan keseimbangan antara aspek sosial dan teknis dalam desain, serta penggunaan *Design Thinking* untuk memfasilitasi proses kreatif yang iteratif dan berpusat pada pengguna.

Responden

Penentuan sampel dilakukan dengan metode *purposive sampling*, yaitu (1) menentukan kriteria pemilihan responden, terdiri dari pemilik usaha dan pegawai yang terlibat langsung dalam produksi, pemasaran dan distribusi, ahli di bidang branding dan desain grafis yang memiliki keahlian di bidang branding dan desain grafis untuk memberikan masukan tentang logo dan merek, serta konsumen Tomakurhe yang sudah menggunakan produk dalam jangka waktu tertentu atau sering berinteraksi dengan produk, terutama yang bisa memberikan umpan balik tentang branding, logo, dan persepsi produk, (2) mengidentifikasi responden yang memenuhi kriteria, (3) memastikan kesediaan responden yang memenuhi kriteria untuk terlibat memberikan umpan balik dalam proses penciptaan logo.

Dengan metode *purposive sampling*, maka responden dalam penelitian ini sejumlah 30 orang terdiri dari Produsen: 3 orang (pemilik usaha dan 2 orang pegawainya), Ahli: 2 orang (ahli di bidang grafis profesional dan branding) dan Konsumen: 25 orang (konsumen Tomakurhe yang dipilih berdasarkan kriteria konsumen yang sudah membeli Tomakurhe dalam waktu lebih dari 1 tahun atau aktif memberikan masukan kepada produsennya).

Cara Pengumpulan Data

Wawancara Mendalam: Wawancara dilakukan dengan desainer grafis dan pakar branding untuk mendapatkan wawasan tentang penerapan STS dan *Design Thinking* dalam proses desain logo.

Observasi Partisipatif: Observasi dilakukan selama proses iterasi dalam *Design Thinking* untuk mencatat bagaimana ide-ide berkembang dan bagaimana aspek sosial-teknis dipertimbangkan dalam desain.

Survei System Usability Scale (SUS): Setelah logo selesai dikembangkan, pengguna akhir diminta untuk memberikan umpan balik melalui survei SUS, yang mengukur kegunaan logo dalam hal keterbacaan, estetika, dan efektivitas dalam berbagai konteks. Survei dilakukan kepada konsumen potensial dan pengguna akhir yang akan melihat dan berinteraksi dengan logo, baik secara fisik (di produk) maupun secara digital (di media sosial). Setiap pertanyaan dinilai menggunakan skala Likert 1-5, di mana 1 adalah "Sangat Tidak Setuju" dan 5 adalah "Sangat Setuju."

Cara Analisis Data

Analisis Kualitatif: Data dari wawancara dan observasi dianalisis menggunakan teknik analisis tematik untuk mengidentifikasi pola dan tema utama yang muncul terkait interaksi sosial-teknis dan proses kreatif dalam Design Thinking.

Analisis Kuantitatif: Data dari survei SUS dianalisis secara statistik untuk menghasilkan skor kegunaan yang menunjukkan seberapa efektif logo tersebut dari perspektif pengguna akhir. Analisis ini membantu dalam mengidentifikasi area perbaikan untuk meningkatkan *usability* logo.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Integrasi Penerapan STS dan *Design Thinking* dalam Desain Logo Tomakurhe

Hasil dari wawancara dengan desainer grafis dan pakar *branding* yang menunjukkan bagaimana para informan memberikan wawasan dan masukan yang mengintegrasikan aspek sosial dan teknis selama proses desain. Detil dari jawaban pada tabel 1 menunjukkan perspektif para informan terhadap keterkaitan yang kuat antara STS dengan *Design Thinking* yang dapat diimplementasikan untuk menciptakan logo Tomakurhe.

Tabel 1. Perspektif Ahli Terhadap Penciptaan Logo Tomakurhe

Kode	Pertanyaan	Jawaban
DS-1	Bagaimana peran elemen sosial dan teknis dalam desain logo Tomakurhe?	Sosial mencerminkan identitas produk alami, teknis memastikan kompatibilitas di media digital.
STS-1	Bagaimana STS dapat meningkatkan komunikasi melalui logo?	STS menyelaraskan elemen visual dan teknis untuk komunikasi efektif melalui logo, termasuk tipografi warna dan ukuran, keterbacaan penting
STS-2	Apa tantangan utama dalam menyelaraskan aspek sosial dan teknis?	Keseimbangan antara estetika alami dan teknis yang efektif di berbagai platform jadi tantangan utama.
DT-1	Bagaimana pendekatan Design Thinking diterapkan dalam desain logo?	Design Thinking membantu dalam iterasi cepat dan mendalami empati terhadap pengguna produk.
DT-2	Tahapan Design Thinking mana yang paling penting?	Empati dan ideasi penting untuk memahami kebutuhan konsumen dan menciptakan desain yang sesuai.

Kode	Pertanyaan	Jawaban
DS-2	Bagaimana mengintegrasikan identitas produk alami dalam logo?	Simbol seperti tomat dan jahe dengan warna alami seperti merah, coklat, dan hijau menjadi elemen penting dalam desain.
DT-3	Bagaimana cara terbaik menguji desain logo?	Melalui prototyping langsung ke konsumen dan uji coba di platform digital untuk memastikan efektivitas visual.
DS-3	Bagaimana mengelola feedback dari berbagai pihak dalam iterasi desain?	Feedback diolah secara berulang antara konsumen dan produsen untuk menciptakan keseimbangan dalam desain akhir.

Penjelasan Kode:

DT : Terkait dengan penerapan **Design Thinking**.

STS : Terkait dengan **STS**.

DS : Terkait dengan kombinasi antara **Design Thinking** dan **STS**.

Dari hasil telaah terhadap perspektif ahli di bidang desain grafis dan branding, makka dapat ditarik pemahaman bahwa penciptaan logo Tomakurhe menekankan kealamian dan kesegaran produk tanpa secara langsung mencerminkan kearifan lokal atau elemen budaya tertentu. Fokus pada bahan utama (tomat dan jahe) serta penggunaan warna yang mewakili kesegaran dan kehangatan lebih relevan daripada memasukkan simbol atau warna dari budaya lokal. Hal ini sesuai dengan prinsip teori STS yang mengupayakan aspek sosial (Catulli et al., 2021; Sony & Naik, 2020), dimana gambar tomat dan jahe menjadi representasi bahan-bahan alami, mudah diperoleh dan dekat dengan masyarakat, sebagai bagian dari konsumsi sehari-hari dan kuat dalam budaya lokal untuk simbol kesehatan dan kealamian. Diperlukan sebuah kata seperti "Segar & Alami" pada logo untuk menekankan pentingnya produk yang tidak hanya menyehatkan tetapi juga diakui sebagai produk alami oleh konsumen. Para ahli juga memberikan saran tentang preferensi estetika (Gebler et al., 2022), yang memiliki korelasi terhadap penciptaan logo Tomakurhe yang menggabungkan elemen estetika yang sederhana namun kuat, dengan warna-warna alami yang mendukung kesan kesegaran dan kemurnian. Warna merah dari tomat dan kuning dari jahe dapat digunakan dalam logo untuk menarik perhatian dan memberikan kesan yang kuat terkait dengan manfaat kesehatan.

Aspek teknis sebagai bagian penting dari STS, para ahli memberikan saran agar logo yang diciptakan dapat dipergunakan di berbagai media dengan berbagai platform dan kompatibel. Logo Tomakurhe yang diciptakan menggunakan teknologi desain grafis digital dengan resolusi tinggi, memastikan bahwa elemen visual seperti gambar tomat, jahe, dan daun tetap jelas dan tajam di berbagai media, baik digital maupun cetak. Tipografi yang digunakan juga dipilih dengan cermat untuk menjaga keterbacaan dan kesan yang diinginkan, yaitu keseimbangan antara modernitas dan kealamian. Keterbacaan logo di berbagai ukuran dan media merupakan perhatian utama dalam desain ini. Desain memastikan bahwa teks "Tomakurhe" dan "100% Segar & Alami" tetap jelas dan terbaca di berbagai platform, mulai dari label botol hingga iklan digital. Pengujian dilakukan pada berbagai perangkat dan media untuk memastikan bahwa logo tetap konsisten dan efektif dalam menyampaikan pesan merek.

Temuan ini sejalan dengan literatur tentang Socio-Technical Systems (STS) yang menekankan pentingnya integrasi antara elemen sosial dan teknis dalam proses desain untuk menghasilkan solusi yang holistik dan efektif. Pendekatan STS membantu dalam

mengidentifikasi kebutuhan sosial dan memastikan bahwa kebutuhan tersebut diterjemahkan ke dalam elemen desain teknis yang optimal. Desain logo "Tomakurhe" adalah contoh konkret bagaimana elemen sosial dan teknis dapat diintegrasikan untuk menciptakan identitas merek yang kuat dan sesuai dengan harapan konsumen.

Tantangan dalam Implementasi STS

Hasil dari observasi dan wawancara mengungkapkan adanya tantangan spesifik yang dihadapi selama proses desain. Tantangan ini dapat diatasi dengan strategi tertentu, dan berdampak pada hasil akhir desain. Berikut adalah deskripsi yang mencakup tantangan dalam implementasi Socio-Technical Systems (STS) dalam proses desain logo Tomakurhe.

Tantangan dalam Implementasi STS

Dalam proses desain logo Tomakurhe, beberapa tantangan muncul pada saat mengintegrasikan elemen sosial dan teknis. Salah satu tantangan utama adalah konflik antara kebutuhan sosial, seperti mencerminkan nilai-nilai budaya dan preferensi konsumen terhadap produk alami, dengan keterbatasan teknologi desain yang ada. Misalnya, penggunaan gambar tomat dan jahe sebagai simbol kealamian memerlukan representasi visual yang akurat dan menarik, namun keterbatasan resolusi pada media cetak tertentu dapat mengurangi kualitas gambar, yang pada akhirnya mempengaruhi persepsi konsumen. Selain itu, ada tantangan dalam memastikan bahwa logo tetap terbaca dengan jelas di berbagai ukuran dan platform digital, mengingat keterbatasan teknologi yang mungkin mengurangi keterbacaan pada perangkat dengan layar kecil.

Tantangan ini dimaknai bahwa diperlukan elemen visual yang kompleks, seperti tekstur dan detail pada gambar tomat dan jahe, tetap jelas dan tajam di semua media. Tantangan lain yang teridentifikasi adalah menjaga konsistensi warna dan keterbacaan teks "Tomakurhe" dan "100% Segar & Alami" di berbagai kondisi pencetakan dan tampilan digital. Salah satu desainer mencatat bahwa pada beberapa perangkat mobile dengan resolusi rendah, logo tampak kurang jelas, dan warna merah dari tomat bisa tampak berbeda dari yang diinginkan. Untuk mengatasi tantangan tersebut, tim desainer mengadopsi beberapa strategi, seperti melakukan penyesuaian pada elemen visual untuk mengurangi kompleksitas detail yang mungkin hilang saat dicetak atau ditampilkan pada resolusi rendah. Pertama, tekstur tomat dan jahe disederhanakan tanpa mengurangi kesan kealamian, serta memilih tipografi yang lebih tebal untuk memastikan keterbacaan yang lebih baik di layar kecil. Selain itu, warna-warna dalam logo dikalibrasi ulang untuk menjaga konsistensi di berbagai media, menggunakan profil warna yang lebih seragam untuk media cetak dan digital.

Hasil akhir dari strategi-strategi ini menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam kualitas tampilan logo di berbagai media dan platform. Tantangan yang awalnya tampak sebagai hambatan besar berhasil diatasi dengan pendekatan yang terfokus pada iterasi dan pengujian ulang, memastikan bahwa logo "Tomakurhe" tetap efektif dalam menyampaikan pesan merek yang diinginkan. Integrasi elemen sosial dan teknis melalui pendekatan STS terbukti penting dalam menciptakan logo yang tidak hanya estetis tetapi juga fungsional dan adaptif di berbagai kondisi.

Proses Design Thinking dalam Pengembangan Logo

a) Tahap Empathize: Memahami Kebutuhan Pengguna

Pada tahap empathize dalam proses *Design Thinking* untuk desain logo "Tomakurhe," pendekatan utama yang digunakan adalah wawancara mendalam dengan pengguna akhir, yaitu konsumen potensial dari produk minuman herbal ini. Wawancara tersebut dirancang untuk memahami kebutuhan, preferensi visual, dan harapan konsumen

terhadap logo yang akan mewakili produk ini. Pengguna akhir yang diwawancarai termasuk berbagai segmen pasar, seperti kalangan muda hingga tua, serta mereka yang memiliki minat khusus terhadap produk herbal dan alami. Wawancara fokus pada aspek apa yang dinilai penting dalam logo sebuah produk herbal, seperti kejelasan visual, simbolisasi bahan-bahan alami, serta kesan kesehatan dan kebugaran yang harus ditampilkan oleh logo. Dari wawancara tersebut, beberapa *insight* penting terungkap. Mayoritas konsumen menekankan pentingnya elemen visual yang langsung mengidentifikasi bahan-bahan utama, seperti tomat dan jahe, sebagai simbol kealamian dan kesehatan. Konsumen juga menyebutkan bahwa warna-warna alami seperti hijau, merah, dan kuning harus dominan dalam logo untuk memberikan kesan segar dan menyehatkan. Selain itu, banyak yang menginginkan logo yang sederhana tetapi tetap mencolok, dengan teks yang mudah dibaca dan memberikan informasi jelas tentang produk, seperti klaim "100% Segar & Alami". Konsumen menyoroti pentingnya logo untuk tetap terlihat baik di berbagai ukuran dan media, dari label botol hingga iklan digital.

Wawasan yang diperoleh dari tahap *empathize* ini kemudian diterjemahkan ke dalam spesifikasi desain logo "Tomakurhe." Desainer grafis memastikan bahwa elemen-elemen visual utama seperti tomat dan jahe dimasukkan dengan cara yang jelas dan mudah dikenali, sesuai dengan preferensi pengguna. Warna-warna alami yang diinginkan oleh pengguna menjadi basis untuk palet warna logo, sehingga mampu menyampaikan kesegaran dan manfaat kesehatan produk. Sederhananya desain logo dengan tipografi yang jelas dan keterbacaan yang baik diprioritaskan untuk memastikan bahwa logo dapat dilihat dengan baik di berbagai media, baik cetak maupun digital.

Hasil dari tahap *empathize* ini sangat berkontribusi pada relevansi logo dengan target konsumen. Dengan memastikan bahwa desain logo selaras dengan preferensi visual dan harapan pengguna, logo "Tomakurhe" tidak hanya menjadi representasi yang efektif dari produk, tetapi juga mendapatkan penerimaan yang positif dari konsumen yang menjadi target pasar. Pendekatan yang berpusat pada pengguna ini menjadikan logo lebih dari sekadar simbol visual, tetapi juga sebagai representasi nilai-nilai yang dihargai oleh konsumen, seperti kealamian, kesehatan, dan kejelasan informasi.

Pada tahap ini desain logo dan label produk minuman herbal "Tomakurhe," mencatat beberapa hal yang penting dipertimbangkan adalah:

- **Preferensi visual** dari konsumen (warna, elemen natural seperti tomat dan jahe).
- **Nilai-nilai yang relevan** dengan produk herbal (kesehatan, kesegaran, kealamian).
- **Kebutuhan konsumen** terhadap informasi produk seperti komposisi dan nilai gizi.

Gambar-gambar di tahap ini dapat mencakup:

- **Logo yang mencerminkan bahan alami** seperti jahe dan tomat.
- **Warna-warna alami** seperti merah, hijau, dan oranye yang merepresentasikan kesegaran dan kesehatan.

Tabel 2. Tahap *Empathize* Logo Tomakurhe

Tahap <i>Empathize</i>	Implementasi	Hasil <i>Empathize</i>
------------------------	--------------	------------------------

Preferensi Visual

Logo yang mencerminkan bahan alami seperti tomat dan jahe



Warna-warna alami seperti merah, hijau, dan oranye yang merepresentasikan kesegaran dan kesehatan.



Nilai-nilai yang relevan dengan produk herbal

Penambahan kalimat 100% Segar dan Alami

Kebutuhan konsumen terhadap informasi produk seperti komposisi dan nilai gizi.

Penambahan informasi kandungan gizi produk

Dilakukan uji lab, hasilnya dituliskan ke dalam label kemasan

Tahap Ideate dan Prototyping: Pengembangan Konsep dan Desain

Setelah memahami kebutuhan dan preferensi pengguna melalui tahap *empathize*, proses berlanjut ke tahap *ideate* dan *prototyping*. Tim desain mengadakan sesi *brainstorming* untuk mengembangkan berbagai ide dan konsep yang berpusat pada hasil wawancara dengan pengguna akhir. Proses *brainstorming* ini menghasilkan beberapa konsep logo yang berfokus pada elemen visual yang mencerminkan kealamian, seperti penggunaan gambar tomat, jahe, dan daun, serta palet warna yang alami dan segar. Berbagai sketsa awal dan mood board dibuat untuk mengeksplorasi kombinasi elemen-elemen tersebut.

Setelah beberapa konsep utama dipilih, tim desain mulai membuat prototipe logo menggunakan perangkat lunak desain grafis. Prototipe awal diuji dalam berbagai aplikasi, seperti label botol, iklan digital, dan kemasan produk, untuk melihat bagaimana logo tampil di berbagai ukuran dan media. Umpan balik dari tim desain dan pemangku kepentingan lainnya digunakan untuk memperbaiki dan menyempurnakan desain. Beberapa kali iterasi dilakukan untuk menyederhanakan elemen visual agar logo tetap terlihat jelas dan efektif ketika ditampilkan pada media dengan resolusi rendah.

Hasil dari observasi partisipatif mencatat bahwa beberapa ide awal yang melibatkan penggunaan simbol herbal tradisional dianggap terlalu rumit ketika diterapkan pada ukuran kecil. Tim desain kemudian memutuskan untuk menyederhanakan elemen visual dan menekankan pada kejelasan simbol tomat dan jahe yang merupakan bahan utama produk. Umpan balik menunjukkan bahwa pengguna lebih menyukai desain yang sederhana namun kuat, dengan warna yang kontras dan keterbacaan yang baik. Prototipe

yang paling efektif adalah yang mampu mempertahankan esensi dari kealamian dan kesehatan, sementara tetap modern dan profesional.

Proses iteratif yang dilakukan selama tahap *ideate* dan *prototyping* terbukti sangat efektif dalam menyempurnakan desain logo. Dengan terus-menerus menguji dan memperbaiki prototipe berdasarkan umpan balik yang diterima, tim desain mampu menciptakan logo yang tidak hanya memenuhi spesifikasi teknis tetapi juga relevan dengan preferensi dan harapan pengguna. Konsep awal yang lebih kompleks akhirnya disederhanakan untuk meningkatkan keterbacaan dan fleksibilitas logo, menjadikannya lebih efektif dalam berbagai aplikasi. Hal ini menunjukkan bahwa proses *brainstorming* dan iterasi tidak hanya penting untuk menemukan solusi kreatif, tetapi juga untuk memastikan bahwa solusi tersebut dapat diimplementasikan secara efektif di dunia nyata.

Tabel 3. Tahap Ideate dan Prototype Logo Tomakurhe

Tahap Ideate	Hasil Empathize	Iterasi-1	Iterasi-2
<p>Preferensi Visual:</p> <p>1. Logo yang mencerminkan bahan alami seperti tomat dan jahe, diperjelas gambar tomat dan jahe</p> <p>2. Warna alami merah tomat, irisan jahe, daun jahe dan jahe utuh</p> <p>Nilai-nilai yang relevan dengan produk herbal:</p> <p>Penambahan kalimat 100% Segar dan Alami</p>		 <p>Irisan jahe di dalam/di belakang pita Tomakurhe</p>	 <p>Irisan jahe di luar pita Tomakurhe</p>
		 <p>Warna disesuaikan menjadi orange dengan desain melengkung</p>	 <p>Tidak ada perubahan</p>
<p>Kebutuhan konsumen terhadap informasi produk seperti komposisi dan nilai gizi.</p>	<p>Penambahan informasi kandungan gizi produk</p>	<p>Label Kemasan: background orange</p> 	<p>Label Kemasan: background putih</p> 

Secara detil filosofi yang disepakati untuk memilih logo pada iterasi kedua didasarkan atas filosofi warna, font dan tag line.

a. Filosofi Warna

1. **Oranye:** Warna oranye secara alami dikaitkan dengan kehangatan, salah satu bahan utama dari minuman ini. Oranye juga melambangkan energi, semangat, dan kesegaran, yang sesuai dengan sifat minuman ini yaitu menyegarkan.
2. **Merah:** Warna merah sangat erat kaitannya dengan tomat, salah satu bahan utama dalam minuman Tomakurhe. Menggunakan merah pada kemasan langsung mengkomunikasikan kepada konsumen bahwa tomat adalah bahan kunci, memperkuat identitas produk dan menghubungkannya secara visual dengan bahan tersebut.
3. **Coklat:** Coklat mewakili jahe, bahan kedua dalam minuman Tomakurhe. Coklat juga melambangkan kehangatan, kedalaman rasa, dan koneksi dengan alam. Warna ini menciptakan kesan yang alami dan menenangkan, serta menggambarkan sifat alami dan tradisional dari produk tersebut.
4. **Hijau:** Hijau melambangkan kesegaran, kesehatan, dan kealamian. Warna ini memberikan sinyal kepada konsumen bahwa minuman Tomakurhe adalah pilihan yang sehat dan alami. Hijau juga menghubungkan produk ini dengan keberlanjutan dan gaya hidup yang ramah lingkungan, menekankan komitmen terhadap kesehatan dan alam.

b. Typografi

Font Nama Produk Tomakurhe adalah “Berkshire Swash”

Penggunaan font family handwriting dengan nama font Berkshire Swash untuk nama dan elemen desain pada kemasan minuman Tomakurhe memberikan beberapa keuntungan estetis dan emosional:

1. **Menonjolkan Kepribadian:** Berkshire Swash memiliki karakter unik dan elegan dengan sentuhan berliku yang memberikan kesan ramah dan menyenangkan. Gaya handwriting ini membantu menciptakan identitas yang kuat dan mudah diingat untuk produk Tomakurhe, memisahkannya dari produk lain di pasaran.
2. **Menciptakan Kesan Alami dan Artisanal:** Font handwriting umumnya mengesankan sesuatu yang dibuat dengan tangan, yang sesuai dengan karakter Tomakurhe sebagai minuman alami yang terbuat dari bahan-bahan segar seperti tomat dan jahe. Ini memberikan kesan bahwa produk tersebut diproduksi dengan perhatian dan kualitas yang tinggi, mirip dengan produk buatan tangan atau rumahan.
3. **Memperkuat Kesan Tradisional dan Otentik:** Berkshire Swash memiliki nuansa klasik yang juga dapat mengingatkan konsumen pada tradisi dan warisan lokal, yang mungkin dihubungkan dengan resep minuman alami yang diwariskan dari generasi ke generasi. Ini cocok dengan citra minuman yang ingin mengedepankan kesegaran dan kealamian.
4. **Daya Tarik Visual:** Dengan bentuknya yang berliku dan dinamis, font ini menambahkan elemen visual yang menarik pada kemasan, menjadikannya lebih menonjol di rak toko. Ini juga membantu menarik perhatian konsumen dengan desain yang elegan dan mengesankan.

c. Tagline: 100% segar dan alami

Futura adalah font sans-serif geometris yang dikenal karena kesederhanaan dan modernitasnya. Berikut beberapa alasan Futura cocok untuk kemasan Tomakurhe:

1. **Kesan Modern dan Minimalis:** Futura memiliki bentuk yang bersih dan geometris, yang menampilkan kesan modern dan minimalis. Ini cocok untuk menciptakan citra produk yang segar dan kontemporer, sejalan dengan tren gaya hidup sehat saat ini.

- 2. Kejelasan dan Keterbacaan:** Dengan bentuk huruf yang tegas dan jelas, Futura memastikan bahwa informasi pada kemasan mudah dibaca oleh konsumen. Ini penting untuk memastikan nama produk, bahan, dan informasi lain terlihat dengan baik, bahkan dari jarak jauh.

Tahap Test: Umpan Balik Pengguna dan Iterasi Desain

Setelah prototipe logo selesai, tahap *test* dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas desain dengan pengguna akhir. Pengujian dilakukan menggunakan *System Usability Scale* (SUS), sebuah metode standar untuk menilai kegunaan dan kepuasan pengguna terhadap produk. Logo diuji pada sejumlah pengguna yang termasuk dalam konsumen target, dimana konsumen memberikan penilaian berdasarkan berbagai aspek, seperti keterbacaan, estetika, relevansi dengan produk, dan bagaimana logo tersebut mencerminkan nilai-nilai yang diinginkan.

Hasil evaluasi kegunaan logo "Tomakurhe" dilakukan dengan menggunakan System Usability Scale (SUS), sebuah metode yang banyak digunakan untuk mengukur kegunaan dari sudut pandang pengguna. Dalam pengujian ini, sejumlah pengguna yang merupakan target pasar produk diminta untuk menilai kegunaan logo berdasarkan berbagai aspek, seperti keterbacaan, estetika, dan relevansi dengan produk.

Berikut adalah contoh tabel indikator uji System Usability Scale (SUS) yang menggunakan skala Likert 5 poin. Indikator-indikator ini berfokus pada evaluasi kegunaan logo, seperti keterbacaan, estetika, relevansi dengan produk, dan lain-lain.

Tabel 4. Indikator Uji SUS untuk Logo "Tomakurhe"

Indikator	Deskripsi	Skala Likert (1-5)
1. Keterbacaan Teks	Seberapa mudah pengguna membaca teks yang ada pada logo, termasuk nama produk "Tomakurhe" dan klaim "100% Segar & Alami."	1 = Sangat Sulit Dibaca, 5 = Sangat Mudah Dibaca
2. Kesesuaian Warna	Apakah warna yang digunakan pada logo terlihat serasi dan mendukung identitas produk (tomat, jahe, daun, dll.) serta konsisten di berbagai media?	1 = Sangat Tidak Sesuai, 5 = Sangat Sesuai
3. Kesan Estetika	Seberapa menarik secara visual logo tersebut bagi pengguna?	1 = Sangat Tidak Menarik, 5 = Sangat Menarik
4. Relevansi dengan Produk	Apakah logo mencerminkan produk minuman herbal "Tomakurhe" dengan baik, terutama terkait kealamian dan kesehatan?	1 = Tidak Relevan, 5 = Sangat Relevan
5. Keterbacaan di Berbagai Ukuran	Seberapa baik logo terbaca di berbagai ukuran, seperti pada kemasan kecil, iklan digital, dan media cetak besar?	1 = Sangat Tidak Terbaca, 5 = Sangat Terbaca
6. Kemudahan dalam Mengingat Logo	Seberapa mudah pengguna mengingat logo setelah melihatnya beberapa kali?	1 = Sangat Sulit Diingat, 5 = Sangat Mudah Diingat
7. Kejelasan Pesan yang Disampaikan oleh Logo	Apakah pesan dan nilai yang ingin disampaikan oleh logo (seperti produk alami, sehat, dan segar) dapat diterima dengan jelas oleh pengguna?	1 = Sangat Tidak Jelas, 5 = Sangat Jelas

Pendekatan Holistik Dalam Penciptaan Logo Produk Melalui Integrasi Socio-Technical Systems Dan Design Thinking

Indikator	Deskripsi	Skala Likert (1-5)
8. Fleksibilitas Penggunaan di Media Berbeda	Apakah logo terlihat baik dan konsisten di berbagai media, baik digital maupun cetak?	1 = Sangat Tidak Fleksibel, 5 = Sangat Fleksibel
9. Keterkaitan Visual dengan Produk Alami	Apakah elemen-elemen visual seperti gambar tomat dan jahe berhasil menyampaikan bahwa produk ini berbasis bahan alami?	1 = Tidak Berkaitan, 5 = Sangat Berkaitan
10. Keseluruhan Kepuasan terhadap Logo	Seberapa puas pengguna secara keseluruhan terhadap logo "Tomakurhe" setelah mengamati berbagai aspek (keterbacaan, estetika, relevansi)?	1 = Sangat Tidak Puas, 5 = Sangat Puas

Skala Likert 5 Poin:

1. Sangat Tidak Setuju / Sangat Tidak Sesuai / Sangat Tidak Jelas
2. Tidak Setuju / Tidak Sesuai / Tidak Jelas
3. Netral
4. Setuju / Sesuai / Jelas
5. Sangat Setuju / Sangat Sesuai / Sangat Jelas

Keterangan:

1. Keterbacaan Teks: Menilai seberapa jelas teks pada logo di berbagai media dan ukuran.
2. Kesesuaian Warna: Mengevaluasi apakah pemilihan warna mendukung identitas produk dan konsisten di berbagai media.
3. Kesan Estetika: Menilai daya tarik visual logo di mata pengguna.
4. Relevansi dengan Produk: Mengukur seberapa baik logo mewakili produk herbal "Tomakurhe."
5. Kemudahan Mengingat: Menguji seberapa mudah logo diingat oleh pengguna setelah beberapa kali melihatnya.
6. Fleksibilitas Media: Menilai apakah logo dapat diterapkan di berbagai platform tanpa kehilangan kualitas.

Dengan persepsi dari 30 orang responden, dapat diketahui hasilnya pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil SUS dari 30 Responden

Indikator	Deskripsi	Rata-rata Skor (Skala 1-5)	Interpretasi
Keterbacaan Teks	Seberapa mudah teks pada logo dibaca.	4.3	Keterbacaan teks dianggap sangat baik oleh sebagian besar responden.
Kesesuaian Warna	Apakah warna-warna yang digunakan pada logo sesuai dan konsisten?	4.1	Mayoritas responden menilai warna logo sesuai dan mendukung produk.
Kesan Estetika	Seberapa menarik logo secara visual bagi pengguna.	4.5	Responden umumnya merasa logo sangat menarik secara estetika.
Relevansi dengan Produk	Apakah mencerminkan produk minuman herbal "Tomakurhe" dengan baik?	4.4	Logo dinilai relevan dengan produk oleh sebagian besar responden.

Keterbacaan di Berbagai Ukuran	Seberapa baik keterbacaan logo di berbagai ukuran.	4.2	Logo dapat terbaca dengan baik dalam berbagai ukuran, meskipun beberapa responden menemukan masalah kecil.
Kemudahan Mengingat Logo	Seberapa mudah logo diingat oleh pengguna setelah melihatnya beberapa kali.	4.3	Logo dianggap mudah diingat oleh mayoritas responden.
Kejelasan Pesan yang Disampaikan oleh Logo	Apakah logo menyampaikan pesan produk dengan jelas (alam, segar, dan sehat)?	4.4	Pesan yang disampaikan oleh logo dianggap sangat jelas oleh sebagian besar responden.
Fleksibilitas Penggunaan di Media Berbeda	Seberapa baik logo terlihat di berbagai media, baik cetak maupun digital.	4.0	Logo dianggap fleksibel, meskipun ada sedikit catatan mengenai tampilan di perangkat tertentu.
Keterkaitan Visual dengan Produk Alami	Apakah elemen visual (tomat, jahe, daun) berhasil menunjukkan bahwa produk ini alami?	4.5	Elemen visual dianggap sangat cocok untuk produk berbasis herbal dan alami.
Keseluruhan Kepuasan terhadap Logo	Seberapa puas pengguna secara keseluruhan terhadap logo setelah menilai semua aspek.	4.4	Tingkat kepuasan secara keseluruhan sangat tinggi, menunjukkan penerimaan yang baik terhadap logo.

Berdasarkan hasil dari 30 responden:

- Rata-rata skor** untuk sebagian besar indikator berada di atas **4.0**, yang menunjukkan bahwa logo "Tomakurhe" umumnya diterima dengan sangat baik oleh pengguna.
- Indikator-indikator seperti keterbacaan teks (4.3), kesesuaian warna (4.1), dan fleksibilitas media (4.0)** menunjukkan bahwa ada sedikit ruang untuk perbaikan, terutama dalam memastikan konsistensi warna di berbagai perangkat dan keterbacaan teks dalam ukuran kecil.
- Kesan estetika (4.5) dan keterkaitan visual dengan produk alami (4.5)** dinilai sangat positif, menunjukkan bahwa desain logo berhasil mencerminkan identitas produk dengan sangat baik.
- Kepuasan keseluruhan (4.4)** menunjukkan bahwa mayoritas responden merasa puas dengan logo ini, yang berarti logo "Tomakurhe" dapat diterima dengan baik oleh audiens target.

Interpretasi:

- Nilai rata-rata SUS di atas 4.0** mengindikasikan bahwa logo ini berada dalam kategori **baik hingga sangat baik** dalam hal kegunaan dan penerimaan.
- Berdasarkan hasil ini, logo "Tomakurhe" dapat dinyatakan **dapat diterima** oleh pengguna, dengan beberapa area perbaikan minor yang dapat diatasi melalui iterasi desain lebih lanjut.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil menunjukkan bahwa integrasi pendekatan **STS** dan *Design Thinking* dalam proses desain logo menghasilkan solusi desain yang lebih holistik, fungsional, dan relevan dengan pengguna yang ditargetkan. Dengan menggabungkan

analisis mendalam terhadap elemen sosial, seperti nilai-nilai budaya dan preferensi konsumen, serta elemen teknis, seperti teknologi desain dan keterbacaan, logo "Tomakurhe" tidak hanya mencerminkan identitas produk secara visual, tetapi juga memenuhi harapan pengguna dari segi kegunaan dan estetika. Pendekatan iteratif yang diterapkan melalui tahapan-tahapan Design Thinking—*empathize, define, ideate, prototype*, dan *test*—membantu tim desain untuk terus menyempurnakan logo berdasarkan umpan balik pengguna. Penggunaan *System Usability Scale (SUS)* sebagai alat evaluasi kegunaan memastikan bahwa logo yang dihasilkan dapat diterima dengan baik oleh pengguna akhir dan berfungsi secara efektif di berbagai media. Implikasi praktis dari penelitian ini adalah bahwa desainer grafis dan praktisi branding harus mempertimbangkan keseimbangan antara elemen sosial dan teknis dalam setiap tahap proses desain. Secara teoritis, penelitian ini berkontribusi pada literatur dengan memperkuat pentingnya integrasi STS dan Design Thinking untuk menciptakan desain yang lebih responsif terhadap kebutuhan pengguna dan adaptif terhadap konteks sosial yang beragam. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menghasilkan desain logo yang kuat dan efektif untuk produk "Tomakurhe," tetapi juga memberikan kerangka kerja yang dapat digunakan dalam proyek desain lainnya yang membutuhkan pemahaman yang mendalam tentang interaksi antara elemen sosial dan teknis.

DAFTAR PUSTAKA

- Alonso, G., & Group, S. (2013). *Redesigning Systems*. 10(1), 1–23.
- BİLGİN, Y. (2018). the Effect of Social Media Marketing Activities on Brand Awareness, Brand Image and Brand Loyalty. *Business & Management Studies: An International Journal*, 6(1). <https://doi.org/10.15295/v6i1.229>
- Bossel, V., Geyskens, K., & Goukens, C. (2019). Facing a trend of brand logo simplicity: The impact of brand logo design on consumption. *Food Quality and Preference*, 71, 129–135. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2018.06.009>
- Catulli, M., Sopjani, L., Reed, N., Tzivilakis, J., & Green, A. (2021). A socio-technical experiment with a resource efficient product service system. *Resources, Conservation and Recycling*, 166(November 2020), 105364. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105364>
- Ewin, N., Luck, J., Chugh, R., & Jarvis, J. (2017). Rethinking Project Management Education: A Humanistic Approach based on Design Thinking. *Procedia Computer Science*, 121, 503–510. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.11.067>
- Gebler, M., Juraschek, M., Thiede, S., Cerdas, F., & Herrmann, C. (2022). Defining the “Positive Impact” of socio-technical systems for absolute sustainability: a literature review based on the identification of system design principles and management functions. *Sustainability Science*, 17(6), 2597–2613. <https://doi.org/10.1007/s11625-022-01168-1>
- Hartana, A. P., & Retnowati. (2024). Evaluation of Design Thinking in Logistics Management: A Case Study of the Double Diamond Method at PT Jamu Jago Semarang. *International Journal Software Engineering and Computer Science (IJSECS)*, 4(August), 745–757.
- Kelly, N., & Gero, J. S. (2021). Design thinking and computational thinking: A dual process model for addressing design problems. *Design Science*, 7, 0–15. <https://doi.org/10.1017/dsj.2021.7>
- Lahiri, A., Cormican, K., & Sampaio, S. (2021). Design thinking: From products to projects. *Procedia Computer Science*, 181(2019), 141–148.

<https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.01.114>

- Li, S., Liu, P., & Zhou, R. (2020). Diagonal or vertical? An empirical study of the impact of food brand logo orientation on consumers' food perception and food attitude. *Food Quality and Preference*, 86(24), 103985. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.103985>
- Li, Y., Li, X., & Cai, J. (2021). How attachment affects user stickiness on live streaming platforms: A socio-technical approach perspective. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 60(August 2020), 102478. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2021.102478>
- Liu, A., & Lu, S. (2020). Functional design framework for innovative design thinking in product development. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, 30(2019), 105–117. <https://doi.org/10.1016/j.cirpj.2020.04.008>
- Nakata, C., & Hwang, J. (2020). Design thinking for innovation: Composition, consequence, and contingency. *Journal of Business Research*, 118(December 2019), 117–128. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.06.038>
- Peng, F., Chow, L., & Tran, N. (2020). Service design thinking for social good. *Fusion Journal | Wwww.Fusion-Journal.Com | Issue*, 18(18), 71–82. www.fusion-journal.com
- Roudhotul Rohmah, I., Saputri, A. D. D., Ramadhani, H. Y., Aryanta, Z., & Auliasari, K. (2023). Penerapan Metode Design Thinking pada Pengembangan Aplikasi Pencarian Kerja GETJOB. *Digital Transformation Technology*, 3(2), 735–745. <https://doi.org/10.47709/digitech.v3i2.3280>
- Sony, M., & Naik, S. (2020). Industry 4.0 integration with socio-technical systems theory: A systematic review and proposed theoretical model. *Technology in Society*, 61(March), 101248. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101248>



© 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)