

Systematic Literature Review: Analisis Penggunaan Wireframing Dan Prototyping Pada UI/UX Terhadap Bisnis

Muthmaina¹, Alya M.², Nurhalisa³, Nasrullah Idris⁴, Muh. Rizal⁵, Muh. Fahrul⁶, Muh. Harlang⁷

¹Fakultas Ekonomi & Bisnis, Prodi Bisnis Digital, UMS Rappang, Sidrap, Indonesia.

Email: ¹mutmutmainna1502@gmail.com, ²alya15932@gmail.com, ³nurhalisa994400@gmail.com, ⁴Nasrullahidris22@gmail.com,

⁵rzalmuh22@gmail.com, ⁶fahrulzepter9687@gmail.com, ⁷muhharlang99@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: mutmutmainna1502@gmail.com

ABSTRAK – Pada era digital saat ini, banyak bisnis yang berlomba-lomba membuat produk digital yang menarik dan mudah digunakan. Namun ada beberapa pengalaman pengguna yang menghadapi kendala desain yang kurang sistematis, sehingga mengakibatkan banyak perbaikan, pemborosan waktu dan ketidakpuasan dari pengguna. Pada *review* ini kami mencoba melihat bagaimana peran *wireframing* dan *prototyping* pada dua tahap penting desain *UI/UX* bisa membantu dalam menyelesaikan masalah tersebut. Tujuannya adalah untuk mengetahui sejauh mana metode *Design Thinking*, *User-Centered Design (UCD)* bisa membuat proses desain lebih efektif dan hasilnya sesuai keperluan pengguna. Dengan menggunakan studi *literatur review* dan analisis terhadap artikel-artikel yang relevan, ditemukan bahwa penggunaan *wireframe* dan *prototype* sejak awal mampu mempercepat proses pengembangan, mengurangi kesalahan serta meningkatkan nilai akhir produk. Penelitian ini menerapkan pendekatan kualitatif dengan metode *SLR (Systematic literature review)*. Berdasarkan dari hasil penelitian beberapa artikel tersebut menunjukkan bahwa penggunaan metode *design thinking* lebih banyak digunakan dalam penerapan desain *UI/UX* terhadap bisnis. Namun beberapa juga menggunakan *user-centered design*, *design prototyping*, dan *design prototype* sesuai dengan kebutuhan desain mereka. Dengan menerapkan metode yang sesuai dengan kebutuhan bisnis dapat meningkatkan pemasaran produk serta memberikan *experience* lebih bagi pengguna. Hasil dari penggunaan *wireframing* dan *prototyping* tidak hanya berpengaruh pada kenyamanan dan kemudahan tetapi, juga memberikan kontribusi positif bagi bisnis, terutama dari sisi waktu pengurangan biaya dan peningkatan kepuasan pelanggan. Dengan kata lain, desain yang efektif bukan soal tampilan tetapi merupakan bagian penting dari strategi bisnis yang cerdas dan berorientasi pada hasil.

Kata kunci: *UI/UX; Wireframe; Prototype; SLR; Bisnis*

ABSTRACT – In today's digital era, many businesses are competing to create digital products that are attractive and easy to use. However, there are some user experiences that face design constraints that are less systematic, resulting in a lot of improvements, wasted time and user dissatisfaction. In this review, we try to look at how the role of *wireframing* and *prototyping* at two important stages of *UI/UX* design can help solve these problems. The goal is to find out the extent to which the *Design Thinking*, *User-Centered Design (UCD)* method can make the design process more effective and the results according to the user's needs. Using literature review and analysis of relevant articles, it was found that the use of *wireframes* and *prototypes* from the beginning was able to speed up the development process, reduce errors and increase the final value of the product. This study applies a qualitative approach with the *SLR (Systematic literature review)* method. Based on the results of research, several articles show that the use of the *design thinking* method is more widely used in the application of *UI/UX* design to businesses. However, some also use *user-centered design*, *design prototyping*, and *prototype design* according to their design needs. By applying methods that suit business needs, it can increase product marketing and provide more experience for users. The results of the use of *wireframing* and *prototyping* not only affect convenience and convenience but also make a positive contribution to the business, especially in terms of time to cost reduction and increased customer satisfaction. In other words, Effective design is not about appearance but is an essential part of a smart, results-oriented business strategy.

Keywords: *UI/U; Wireframe; Prototype; SLR; Business*

1. PENDAHULUAN

Kemajuan dan perkembangan teknologi terutama di Indonesia, ikut mendorong pengembangan untuk terus meningkatkan kualitas sistem dan aplikasi agar dapat bersaing. Dalam proses pembuatan sebuah *software*, perancangan *user interface (UI)* menjadi aspek penting karena *UI* merupakan tampilan yang nantinya akan digunakan langsung oleh pengguna. Desain *UI* yang menarik, efektif, dan efisien yang dapat meningkatkan kepuasan dan minat pengguna, sehingga penggunaan perangkat lunak menjadi lebih maksimal [1].

Di balik setiap produk digital yang sukses, terdapat pemahaman mendalam tentang kebutuhan dan perilaku manusia. Sebuah produk digital tidak hanya ditentukan oleh fungsionalitasnya, tetapi juga oleh pengalaman (*UX*) dan desain antarmuka pengguna (*UI*) yang efektif. Pengalaman pengguna (*UX*) dan desain antarmuka (*UI*) yang berkualitas dapat menjadi pembeda penting di tengah persaingan produk digital yang terus berkembang. *UI/UX* tidak hanya berkaitan dengan tampilan yang menarik, tetapi juga bagaimana sebuah produk dapat digunakan secara praktis, nyaman, dan sesuai kebutuhan pengguna.

Melalui perancangan *UI/UX* yang berkualitas, sebuah produk dapat memberikan nilai lebih, yaitu kepuasan, kecepatan, dan efektivitas pengguna [2]. Hal ini nantinya akan meningkatkan loyalitas pengguna, mendukung tercapainya tujuan bisnis, serta memperkuat citra dan reputasi produk di mata masyarakat [3]. *UI* dan *UX* bukan hanya komponen

tambahan, tetapi fondasi penting yang akan menentukan kesuksesan sebuah produk digital [4]. Dengan memahami kebutuhan, masalah, dan preferensi pengguna, perancang dapat memberikan tampilan dan alur penggunaan yang sesuai, sehingga dapat memberikan pengalaman yang maksimal dan memuaskan.

Berkaitan dengan pentingnya peran *UI/UX* dalam kesuksesan produk digital, maka diperlukan pemahaman yang lebih dalam mengenai pendekatan teknis yang digunakan dalam proses perancangannya, terutama dalam metode *wireframing* dan *prototyping*. Kedua metode ini merupakan bagian krusial dalam tahapan desain *UI/UX* yang membantu memvisualisasikan gagasan serta mengidentifikasi permasalahan mulai tahap awal pengembangan. Namun, masih diperlukan kajian sistematis untuk melihat bagaimana metode tersebut digunakan dalam praktik dan sejauh mana dampaknya terhadap keberhasilan proses bisnis. Berdasarkan hal tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana penggunaan *wireframing* dan *prototyping* dalam desain *UI/UX* berdasarkan literatur terkini, khususnya dalam konteks penerapannya pada proses bisnis?. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dan menganalisis secara sistematis penggunaan *wireframing* dan *prototyping* dalam pengembangan desain *UI/UX*, serta mengevaluasi penerapannya terhadap efektivitas proses bisnis. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan gambaran menyeluruh mengenai tren, tantangan, dan dampak strategis dari penerapan kedua metode tersebut dalam pengembangan produk digital yang berorientasi pada kepuasan pengguna dan performa bisnis.

Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Zainul Abidin dan Mujib Ridwan [5] dengan judul "*Systematic Literature Review: metode perancangan UI/UX pada toko online*". Tujuan dari penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi metode perancangan *UI* dan pengujian *UX* yang paling umum digunakan dalam konteks toko *online*, serta *tools* yang mendukung proses yang mendukung proses desain tersebut, metode yang digunakan adalah *Systematic Literature Review (SLR)* berpedoman pada *PRISMA*, dengan analisis terhadap artikel-artikel yang dipublikasikan dalam lima tahun terakhir dari tahun 2020-2024, menggunakan alat *Publish or Perish* dan *database Google Scholar*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *Design Thinking* dan *User-Centered Design (UCD)* adalah yang paling banyak diterapkan dalam perancangan *UI*, sementara *System Usability Scale (SUS)* dan *Usability Testing* banyak digunakan dalam pengujian *UX*. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan panduan yang bermanfaat bagi *desainer* dan pengembang dalam meningkatkan kualitas desain *UI/UX* untuk *platform* toko *online* atau *e-commerce*.

Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Fika Baraka, dkk [6] dengan judul "Penggunaan Metode *Design Thinking* Dalam Perancangan *Interface User : Literature Review*". Penelitian ini bertujuan untuk menilai seberapa berhasilnya penggunaan *design thinking* untuk perancangan *interface user*, penelusuran dilakukan dengan menggunakan situs *publish or perish* yang datanya diperoleh dari jurnal terkait dari tahun 2019-2024. Hasilnya adalah metode *design thinking* terbukti secara konsisten mengidentifikasi kebutuhan dan preferensi pengguna serta mengembangkan solusi yang tepat sasaran dan efisien.

Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Yeni Lestari, dkk [1] dengan judul "Survei Metrik Kompleksitas *User interface* menggunakan *Systematic Literature Review*". Tujuan dari penelitian ini adalah perkembangan teknologi yang semakin pesat menjadikan *software* untuk memenuhi kebutuhan manusia semakin banyak. Salah satu hal yang penting dari pembuatan *software* adalah perancangan desain *user interface*. Yang datanya diperoleh dari jurnal terkait dari tahun 2003-2019. Hasilnya adalah analisis perbandingan pada ketiga metode kompleksitas metrik, yaitu *GUI Evaluator*, *QUIM*, dan *GUI Examiner*, maka dapat diketahui bahwa masing-masing metrik memiliki karakteristiknya masing-masing. Perhitungan metrik kompleksitas dengan *GUI Evaluator* memiliki nilai yang konsisten. Perhitungan dengan metode *QUIM* menggunakan rumus-rumus yang rumit tanpa mengurangi kualitas, sehingga sebagian user lebih tertarik untuk menggunakannya. Sedangkan perhitungan dengan *GUI Examiner* tergolong lebih muda karena tidak melakukan perhitungan apapun dan lebih terfokus pada nilai estetika tampilan antarmuka yang sesuai dengan 17 prinsip desain *UI/UX*.

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Ratih Alifah Putri, dkk [7] dengan judul "Kontribusi Esensi Dan Estetika *User Interface* Terhadap *User Experience* Dalam: *Virtual Exhibition Systematic Literature Review*". Tujuan dari penelitian ini adalah membangun basis bukti yang kuat sebagai dasar rekomendasi kepada *desainer*. Melalui rekomendasi yang diusulkan dalam penelitian ini, *desainer VE* dapat mengembangkan *VE* yang menghadirkan esensi dan estetika melalui *User Interface (UI)* dan menunjang pengalaman eksploratif pengguna (*UX*). Guna mencapai tujuan tersebut, penelitian ini menerapkan metode penelitian *Systematic Literature Review (SLR)*. *SLR* ini mereview 30 penelitian tentang *virtual reality* dan *virtual exhibition* yang dipublikasikan dalam periode 2018-2022. Hasil tersebut berdasarkan atas temuan dari *SLR* atau jurnal terdahulu yang diambil benang merah dari 30 jurnal yang diteliti. Sesuai keterbatasan perkembangan teknologi termutakhir, esensi dan estetika hanya bisa diaplikasikan melalui desain media audio-visual.

Penelitian terdahulu telah dilakukan oleh Unggul Utan Sufandi, dkk [8] pada judul "Peluang Penelitian *UI/UX* pada Pengembangan Aplikasi *Mobile: Systematic literature review*". Tujuan penelitian tersebut untuk mengidentifikasi peluang penelitian dalam aspek *UI/UX* pada pengembangan aplikasi *mobile* yang datanya diperoleh pada tahun 2017-2021 untuk memberi gambaran studi terbaru mengenai penelitian terkait *UI/UX* aplikasi *mobile* dan menyediakan analisis tentang topik area apa saja yang tidak memiliki cukup informasi beserta faktor apa yang menjadi fokusnya. Penelitian ini

menggunakan metode *Systematic Literature Review (SLR)*. Hasil dari penelitian yaitu memberikan tinjauan literatur sistematis dari studi yang ada tentang *UI/UX* aplikasi *mobile*. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi komunitas *HCI* dalam melihat gambaran *UI/UX* pada aplikasi *mobile* untuk membentuk arah penelitian kedepannya.

Gap penelitian ini dibandingkan dengan penelitian sebelumnya terletak pada fokus analisis terhadap *wireframing* dan *prototyping* dalam tahapan desain *UI/UX* sebagai strategi untuk meningkatkan efektivitas bisnis. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang umumnya membahas metode desain seperti *Design Thinking* atau *User-Centered Design (UCD)* secara umum, penelitian ini secara khusus menelaah bagaimana alat bantu desain tersebut berkontribusi dalam mempercepat proses kerja, menekan biaya, dan meningkatkan kenyamanan pengguna. Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji dan menganalisis secara sistematis penggunaan *wireframing* dan *prototyping* dalam pengembangan desain *UI/UX*, serta mengevaluasi penerapannya terhadap efektivitas proses bisnis. Penelitian ini juga menerapkan metode *Systematic Literature Review (SLR)* dengan kriteria seleksi yang jelas dan terstruktur, dari 165 artikel dari berbagai sumber akademik dengan menggunakan situs *publish or perish* dengan *database google scholar, crossref, sinta, science direct, semantic scholar* dan *openread* dalam kurun waktu empat tahun terakhir (2022–2025), 15 artikel paling relevan kemudian dipilih. Dengan pendekatan ini, penelitian diharapkan dapat memberikan wawasan yang berguna dan lebih sesuai dengan kebutuhan praktik di dunia bisnis digital saat ini.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan pendekatan kualitatif dengan metode *SLR (Systematic literature review)*. Tujuannya adalah untuk menangkap bagaimana proses *wireframing* dan *prototyping* dalam desain *UI/UX* dilaksanakan, beserta implikasinya terhadap aspek-aspek yang relevan dalam bisnis. Fokus utama dari penelitian ini adalah untuk menyelidiki kontribusi kedua metode tersebut terhadap efisiensi pengembangan produk, komunikasi antar tim, target bisnis seperti kepuasan pengguna, dan kecepatan peluncuran produk. Objek dari studi ini adalah desain digital, baik aplikasi seluler maupun situs web, yang dilakukan oleh perusahaan digital yang secara aktif mengintegrasikan *wireframing* dan *prototyping* ke dalam alur kerja mereka. Alih-alih pergi untuk mengamati, studi ini dilakukan melalui *Systematic Literature Review (SLR)*, yang melibatkan peninjauan jurnal akademik dan literatur yang relevan untuk data.

Penelitian ini terdiri dari dua desain yang paling terkenal di dalam dunia ilmunya, yang pertama adalah *Design Thinking*, seorang desainer yang kreatif dan pemecah masalah, tentu dia bertipe menggunakan imajinasi [9]. Pada tipe ini seorang desainer diharuskan untuk memberi perhatian lebih kepada pengguna serta memberi empati saat berkolaborasi dalam tim untuk membuat produk. Sedangkan yang kedua berfokus kepada *User-Centered Design (UCD)*, Selain itu terdapat satu teori lain yang lebih populer adalah desain yang fokus sepenuhnya kepada pengguna, dengan mempertimbangkan kebutuhan, kebiasaan, serta keterbatasan pengguna tersebut dalam setiap fase pengembangan produk. Berikut tahapan penelitian *Systematic literature review (SLR)* :



Gambar 1. Alur penelitian

Sumber : Zainul Abidin [5]

2.1 Analisis data

a. Penetapan kriteria kelayakan literatur

Dalam penetapan kriteria kelayakan artikel, digunakan *Inclusion Criteria (IC)*. *Inclusion Criteria* digunakan untuk memastikan bahwa hanya artikel yang sesuai dengan tujuan dan ruang lingkup penelitian yang dianalisis lebih lanjut serta agar hasil kajian literatur menjadi fokus, valid, dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah [5]. Adapun penetapan kriteria kelayakan artikel sebagai berikut :

1. *IC1*: Artikel merupakan hasil penelitian orisinal dan diterbitkan dalam Bahasa Inggris dan Bahasa Indonesia.
2. *IC2* : Artikel diterbitkan dalam rentang waktu sepuluh tahun terakhir, yaitu antara tahun 2015 sampai 2025.
3. *IC3* : Artikel berfokus pada perancangan *UI/UX*, khususnya pada aspek bisnis, toko *online* atau *e-commerce*, menggunakan pendekatan perancangan *UI*, pengujian *UX*, dan sumber yang relevan.

b. Penetapan Sumber literatur

Dalam penelitian ini dilakukan melalui analisis artikel yang terdapat pada aplikasi *publish or perish (google scholar)*, (*crossref*), *sinta*, *science direct*, *semantic scholar* dan *openread*. Dimana sumber dari setiap artikel memiliki kejelasan dan bersifat relevan. Namun Keterbatasan akses dalam membuka beberapa artikel dikarenakan pembatasan akses.

c. Pemilihan Literatur

Dalam pemilihan literatur ini dilakukan beberapa tahapan, yaitu:

1. Kata kunci penentuan harus dengan kata kunci yang sudah ditetapkan yaitu “*UI/UX*, *Wireframing*, *Prototyping*, *SLR*, *Business*, *User Interface* dan Analisis *UI/UX* pada bisnis”.
2. Meninjau kualitas akreditasi artikel jurnal yang terindeks *sinta*, *scopus* dan *garuda*.
3. Menelaah artikel untuk memastikan item memenuhi syarat untuk tahap selanjutnya dengan membaca judul artikel, abstrak, pendahuluan, metode penelitian dan kesimpulan.

d. Pengumpulan Data

Data dikumpulkan menggunakan *tools publish or perish* dengan *database google scholar*, *crossref* dan *sinta* serta memfilter artikel dengan kata kunci “*UI/UX*”, “*wireframing*”, “*prototyping*”, “*SLR*”, “*Business*”, “*User Interface*”, dan “Analisis *UI/UX* pada bisnis”. Dari pengumpulan data tersebut diperoleh 165 artikel yang bersumber dari *publish or perish* dengan *database google scholar*, *crossref*, *sinta*, *science direct*, *semantic scholar* dan *openread*. Adapun Rincian artikel berdasarkan tahun terbit yaitu, 2 artikel pada tahun 2015, 1 artikel pada tahun 2016, 3 artikel pada tahun 2017, 2 artikel pada tahun 2018, 7 pada tahun 2019, 3 artikel pada tahun 2020, 10 artikel pada tahun 2021, 32 artikel pada tahun 2022, 40 artikel pada tahun 2023, 52 artikel pada tahun 2024, dan 13 artikel pada tahun 2025

e. Hasil Seleksi jurnal Penelitian

Hasil penelitian menunjukkan hanya 15 artikel terpilih yang memenuhi syarat penelitian ini.

Tabel 1. Hasil Seleksi Jurnal Penelitian

Tahun penerbitan	Kandidat	Terpilih
2015	2	0
2016	1	0
2017	3	0
2018	2	0
2019	7	0
2020	3	0
2021	10	0
2022	32	4
2023	40	3
2024	52	6
2025	13	2
Total	165	15

Sumber : Hasil Olah Data

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun penggunaan *wireframing* dan *prototyping* dalam desain *UI/UX* berdasarkan *literature* terkini, khususnya dalam konteks penerapannya pada proses bisnis. Dalam penelitian [10]. *Wireframing* dan *prototyping* digunakan sebagai elemen penting dalam metode *design thinking* untuk membangun sistem penjualan berbasis web yang berorientasi pada

kebutuhan pengguna dan efisiensi proses bisnis. Hasil ini menegaskan bahwa *wireframing* dan *prototyping* tidak hanya membantu memvisualisasikan desain, tetapi juga menjadi alat validasi penting dalam merancang solusi yang adaptif terhadap proses bisnis dan preferensi pengguna.

Dalam penelitian [11]. Membahas rancang bangun sistem *inventory* pada Izara Batik, penggunaan *wireframing* dan *prototyping* ditampilkan sebagai bagian dari metode prototipe yang menekankan kolaborasi intensif antara tim pengembang dan pengguna dalam pengembangan sistem berbasis kebutuhan nyata. Prototipe ini memungkinkan pengelola Izara Batik mengevaluasi dan memberikan umpan balik sebelum sistem dikembangkan sepenuhnya, sehingga mempercepat iterasi, meningkatkan efisiensi pencatatan stok barang, dan mendukung kelancaran proses bisnis secara keseluruhan.

Dalam penelitian [12]. Penggunaan *wireframing* dan *prototyping* dalam desain *UI/UX* diterapkan melalui pendekatan *Design Thinking* untuk merancang aplikasi reservasi layanan *Dee Babyspa*, dengan tujuan meningkatkan efektivitas bisnis melalui pengalaman pengguna yang optimal. Hasil ini menegaskan bahwa *wireframing* dan *prototyping* tidak hanya mempercepat proses desain, tetapi juga berperan penting dalam validasi sistem yang mendukung efisiensi operasional dan kepuasan pelanggan dalam konteks bisnis layanan digital.

Dalam penelitian [13]. Penerapan *wireframing* dan *prototyping* dalam desain *UI/UX* dilakukan melalui pendekatan *design thinking* sebagai strategi sentral dalam pengembangan *website Bootchin Coffe*. Implementasi dan pengujian sistem menunjukkan bahwa penggunaan *wireframing* dan *prototyping* tidak hanya meningkatkan kualitas tampilan antarmuka, tetapi juga mendukung efisiensi operasional, mempercepat proses bisnis, dan meningkatkan kenyamanan pengguna dalam melakukan transaksi digital.

Dalam penelitian [14]. Penggunaan *wireframing* dan *prototyping* dalam desain *UI/UX* diterapkan melalui pendekatan *User-Centered Design (UCD)* untuk merancang sistem informasi berbasis web pada Bengkel Pitcar, dengan tujuan meningkatkan efisiensi operasional dan akurasi pengelolaan stok barang. Hasil ini menegaskan bahwa integrasi *wireframing* dan *prototyping* dalam kerangka *UCD* tidak hanya mendukung perancangan antarmuka yang intuitif dan estetis, tetapi juga berkontribusi signifikan terhadap optimalisasi proses bisnis melalui sistem digital yang responsif terhadap kebutuhan pengguna.

Dalam penelitian [15]. Penggunaan *wireframing* dan *prototyping* dalam desain *UI/UX* diimplementasikan melalui pendekatan *design thinking* untuk merancang aplikasi pemesanan jamu berbasis *mobile*. Temuan ini menegaskan bahwa integrasi *wireframing* dan *prototyping* dalam kerangka *Design Thinking* tidak hanya mempercepat proses perancangan antarmuka, tetapi juga berkontribusi signifikan terhadap transformasi digital usaha mikro melalui sistem yang adaptif, efisien, dan berorientasi pada pengalaman pengguna.

Dalam penelitian [16]. Penggunaan *wireframing* dan *prototyping* dalam desain *UI/UX* diterapkan melalui metode digital *prototyping* untuk merancang *website e-commerce* Helfa Store sebagai strategi transformasi digital dalam mendukung proses bisnis *fashion*. Hasil ini menegaskan bahwa integrasi *wireframing* dan *prototyping* tidak hanya memperjelas kebutuhan pengguna dan mempercepat iterasi desain, tetapi juga berkontribusi terhadap peningkatan efisiensi operasional dan kualitas pengalaman pengguna dalam konteks bisnis digital berbasis web.

Dalam penelitian [17]. Penggunaan *wireframing* dan *prototyping* dalam desain *UI/UX* diterapkan melalui pendekatan *User-Centered Design (UCD)* untuk merancang prototipe antarmuka *website* Robries, sebuah perusahaan yang mengusung model ekonomi sirkular dengan produk furnitur berbahan plastik daur ulang. Hasil ini menunjukkan bahwa integrasi *wireframing* dan *prototyping* tidak hanya memperkuat representasi visual identitas merek dan memperbaiki pengalaman pengguna, tetapi juga mendukung efektivitas proses bisnis digital Robries melalui sistem navigasi yang lebih intuitif, penyajian informasi yang terstruktur, dan peningkatan aksesibilitas terhadap produk daur ulang. Pendekatan ini mempertegas peran desain *UI/UX* sebagai strategi *branding* dan optimalisasi operasional dalam konteks bisnis berkelanjutan.

Dalam penelitian [18]. Penggunaan *wireframing* dan *prototyping* dalam desain *UI/UX* diterapkan melalui pendekatan *design thinking* yang terstruktur dan divalidasi dengan metode *A/B Testing* untuk merancang ulang antarmuka *website* Rumah Makan Pagi Sore guna meningkatkan efektivitas layanan digital dan mendukung strategi bisnis kuliner berbasis *daring*. Hasil pengujian menunjukkan peningkatan signifikan dalam persepsi pengguna terhadap desain baru yang mencerminkan peningkatan kepuasan dan efektivitas interaksi pengguna. Temuan ini menegaskan bahwa integrasi *wireframing* dan *prototyping* dalam kerangka *design thinking* yang divalidasi secara kuantitatif mampu menghasilkan solusi *UI/UX* yang tidak hanya estetis dan fungsional, tetapi juga mendukung efisiensi operasional dan daya saing bisnis digital di sektor kuliner.

Dalam penelitian [19]. Penggunaan *wireframing* dan *prototyping* dalam desain *UI/UX* diimplementasikan melalui pendekatan *design thinking* untuk merancang ulang antarmuka *website CROWDE*, sebuah platform fintech yang menghubungkan petani dengan pemodal, guna memperluas jangkauan pasar dan meningkatkan efisiensi layanan digital. Hasil analisis dituangkan dalam bentuk *low-fidelity wireframe* dan *high-fidelity mockup* menggunakan Figma. Prototipe diuji menggunakan metode *Single Ease Ouestion (SEO)* terhadap delapan skenario tugas dan tujuh responden. Temuan ini menegaskan bahwa integrasi *wireframing* dan *prototyping* dalam kerangka *design thinking* tidak hanya mempercepat proses desain dan validasi antarmuka, tetapi juga berkontribusi signifikan terhadap optimalisasi proses bisnis digital melalui peningkatan aksesibilitas, kejelasan informasi, dan pengalaman pengguna yang inklusif.

Dalam penelitian [20]. Penggunaan *wireframing* dan *prototyping* dalam desain *UI/UX* diimplementasikan melalui pendekatan *design thinking* dalam pengembangan platform *e-commerce Createez*, untuk memberdayakan desainer independen dan pemilik merek kecil hingga menengah. Temuan ini menegaskan bahwa integrasi *wireframing* dan *prototyping* dalam kerangka *design thinking* tidak hanya mempercepat proses desain dan validasi sistem, tetapi juga berkontribusi signifikan terhadap optimalisasi proses bisnis digital melalui solusi antarmuka yang adaptif, kolaboratif, dan berorientasi pada kebutuhan pengguna.

Dalam penelitian [21]. Menerapkan metode *User-Centered Design (UCD)* dalam perancangan *UI/UX* aplikasi *mobile Medical Tourism* Indonesia. Hasil ini menunjukkan bahwa integrasi *wireframing* dan *prototyping* dalam kerangka *UCD* tidak hanya mempercepat proses desain dan validasi sistem, tetapi juga berkontribusi signifikan terhadap optimalisasi proses bisnis digital di sektor layanan kesehatan dan pariwisata melalui peningkatan aksesibilitas, efisiensi transaksi, dan pengalaman pengguna yang adaptif.

Dalam penelitian [22]. Penggunaan *wireframing* dan *prototyping* dalam desain *UI/UX* diterapkan melalui metode *User-Centered Design (UCD)* untuk merancang sistem informasi digital yang mendukung pengembangan UMKM di Desa Pertumbuhan, Kecamatan Wampu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi *wireframing* dan *prototyping* tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional dan adopsi teknologi digital oleh UMKM, tetapi juga berkontribusi terhadap pemberdayaan ekonomi lokal melalui sistem informasi yang adaptif dan mudah diakses oleh pelaku usaha non-teknis.

Dalam penelitian [23]. Penggunaan *wireframing* dan *prototyping* dalam desain *UI/UX* diimplementasikan melalui metode *prototype* untuk merancang sistem informasi penjualan berbasis web pada restoran Bakut Mumu, dengan tujuan meningkatkan efisiensi operasional dan kualitas layanan pelanggan. Tahapan ini dilanjutkan dengan pembangunan *prototype* antarmuka dan hasil implementasi menunjukkan bahwa integrasi *wireframing* dan *prototyping* tidak hanya mempercepat proses pengembangan sistem, tetapi juga mendukung pengambilan keputusan berbasis data, meningkatkan akurasi pencatatan transaksi, serta memperkuat efisiensi proses bisnis restoran secara menyeluruh.

Dalam penelitian [24]. Penggunaan *wireframing* dan *prototyping* dalam desain *UI/UX* diimplementasikan melalui metode *User-Centered Design (UCD)* untuk merancang ulang *UI* aplikasi *BNI Life Mobile* guna meningkatkan kegunaan sistem dan mendukung efisiensi proses bisnis digital di sektor asuransi. Evaluasi terhadap prototipe baru menunjukkan peningkatan, menandakan perbaikan signifikan dalam aspek *usability* yang menegaskan bahwa integrasi *wireframing* dan *prototyping* dalam kerangka *UCD* tidak hanya mempercepat proses iterasi desain, tetapi juga berkontribusi terhadap optimalisasi layanan digital dan peningkatan *UX* dalam mendukung proses bisnis berbasis aplikasi.

Hasil olah data terkait artikel-artikel yang memenuhi syarat penelitian ini, terdapat 15 artikel sebagai berikut :

Tabel 2. *Systematic Literature Review [SLR]*

No	Judul artikel	Tahun	Metode	Hasil utama
1	[10]	2024	<i>Design thinking</i>	Memfasilitas kebutuhan bisnis pada perusahaan dan memberikan solusi permasalahan bisnis perusahaan melalui desain solusi. Sistem penjualan berbasis web mempunyai antarmuka yang menarik dan mudah digunakan oleh responden.
2	[11]	2025	<i>Design Prototype</i>	Membantu memudahkan admin Gudang dalam penyajian laporan yang akurat mengenai jumlah data kain/bahan dan produk jadi di izzara batik. Memudahkan pemantauan stok bahan/kain dan bahan jadi yang keluar masuk digudang dengan cepat.

- | | | | | |
|----|------|------|-----------------------------|--|
| 3 | [12] | 2024 | <i>Design thinking</i> | Membantu penggunaan dalam pemesanan layanan terapi <i>Dee babyspa</i> , aplikasi mudah digunakan dan tampilannya yang user friendly serta fitur-fitur aplikasi yang sudah terintegrasi dengan baik satu sama lain. |
| 4 | [13] | 2024 | <i>Design thinking</i> | Membantu agar tampilan <i>website bootcin coffe</i> lebih menarik, membantu penginputan data akan lebih cepat, aman dan akurat. Membantu pengunjung agar lebih mudah melakukan pesanan langsung tanpa harus mengantri di kasir, dan memudahkan para karyawan dalam meminimalisir waktu pekerjaan. |
| 5 | [14] | 2024 | <i>User Centered Design</i> | Desain ini berhasil memenuhi tujuan fungsionalitas dan kemudahan penggunaannya. <i>Wireframe</i> untuk stok gudang dan kasir menunjukkan struktur antarmuka yang sederhana namun efektif. <i>Prototype</i> yang dikembangkan menambahkan detail lebih lanjut, seperti formulir untuk menambah kategori dan barang, serta fitur login dan data pelanggan yang mudah diakses. |
| 6 | [15] | 2023 | <i>Design Thinking</i> | Analisis yang dilakukan didapatkan solusi dari kebutuhan yang ada yaitu merancang aplikasi pemesanan jamu. Desain <i>interface</i> yang dirancang sudah disesuaikan sesuai dengan <i>user interface</i> dan <i>user experience</i> dari karakteristik pengguna serta hasil rancangan dilakukan dengan kesesuaian kebutuhan aplikasi yang dilakukan oleh pengguna. Berdasarkan hasil pengujian ini didapatkan bahwa keseluruhan pengujian yang dilakukan sudah berhasil dan sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna. |
| 7 | [16] | 2022 | <i>Design Prototyping</i> | Fitur yang disediakan cukup untuk memenuhi kebutuhan para calon pengguna.

Melalui metode digital <i>prototyping</i> yang digunakan sebagai simulasi dan perekaman dari model <i>user experience</i> dan <i>interface</i> serta <i>feedback</i> dari pengguna untuk mengukur sejauh mana kepuasan dari pengguna cukup efektif.

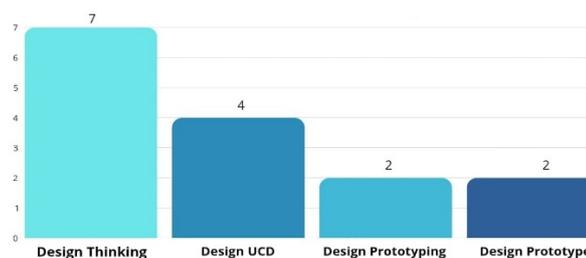
<i>Layoting, coloring, dan control</i> menjadi faktor penting dalam menunjang <i>interface</i> yang baik dari segi <i>user experience</i> . |
| 8 | [17] | 2024 | <i>Design Prototyping</i> | Memberikan solusi bagi perusahaan dan pengguna untuk merepresentasikan aktifitas dan produk perusahaan, <i>prototype</i> yang telah dirancang dapat menjadi acuan yang dapat menambah akuntabilitas dan nilai <i>brand</i> bagi pengguna maupun calon pengguna Robries. |
| 9 | [18] | 2025 | <i>Design Thinking</i> | Metode <i>design thinking</i> dan <i>a/b testing</i> efektif dalam merancang ulang <i>UI/UX website</i> rumah makan pagi sore agar lebih sesuai dengan kebutuhan dan ekspektasi pengguna, seperti penambahan warna khas restoran, penyesuaian tata letak menu dan kontak, serta penambahan fitur <i>online order</i> dan <i>footer</i> berhasil meningkatkan respon positif pengguna. |
| 10 | [19] | 2023 | <i>Design Thinking</i> | <i>Website CROWDE</i> telah berhasil melakukan perancangan ulang antarmuka dan menghasilkan solusi desain sebanyak 12 menu, <i>Website CROWDE</i> juga dapat menjangkau semua target pengguna dan mampu memberikan kemudahan bagi petani serta pengusaha tani berkomunikasi dengan pemodal melalui <i>platform Website CROWDE</i> . |
| 11 | [20] | 2022 | <i>Design Thinking</i> | Menciptakan <i>platform</i> untuk menghubungkan antara kreator, <i>marketplace</i> , dan produser. Membantu <i>brand owner fashion printing</i> lokal kecil dan menengah yang ingin kemudahan dalam menjalankan bisnisnya. Membantu |

organisasi, perusahaan, dan komunitas yang ingin melakukan pemesanan dan pencatatan pemesanan seragam serta memberikan pengalaman baru bagi *customer* dalam berbelanja pakaian.

12	[21]	2022	<i>user-centered desig</i>	<i>Aplikasi medical Tourism</i> Mempromosikan dan memfasilitas “ <i>healthcare travel</i> industri” di indonesia. Pengguna dapat melakukan pemesanan layanan kesehatan kepada mitra yang dipilih hingga pada tahap hasil pemeriksaan.
13	[22]	2024	<i>user-centered design</i>	Berhasil merancang dan mengembangkan sistem informasi digital dengan antarmuka pengguna yang efektif dan mudah digunakan untuk UMKM di desa pertumbukan, kecamatan Wampu. Desain antarmuka yang sederhana, jelas, dan responsif dapat meningkatkan kepuasan dan efisiensi pengguna.
14	[23]	2023	<i>Design Prototype</i>	Metode penjualan berbasis web memudahkan proses penjualan yang dilakukan oleh admin atau staf restoran lainnya. Pendataan pemesanan dan pembayarann yang dilakukan oleh admin, dapat tersimpan dengan baik, dan terorganisir. Hal ini memungkinkan pencarian data lebih mudah dan cepat.
15	[24]	2022	<i>User Centered Design</i>	Aplikasi penjualan berbasis web ini dapat membantu admin untuk membuat laporan penjualan dan memantau proses bisnis dalam restoran. Tampilan antarmuka aplikasi BNI <i>life mobile</i> baru sesuai dengan kebutuhan pengguna aplikasi BNI <i>life mobile</i> . Sehingga nilai dari kegunaan (<i>usability</i>) aplikasi BNI <i>life mobile</i> meningkatkan sesuai dengan nilai kegunaan yang pengguna butuhkan dan dapat diterima oleh pengguna.

Sumber : Hasil Olah Data

Berdasarkan data di atas, metode *Design Thinking* menjadi metode yang paling banyak digunakan sebanyak tujuh kali karena dianggap paling cocok untuk menangani masalah dan menemukan solusi kreatif. Disusul *Design UCD* digunakan sebanyak empat kali. Sedangkan *Design prototyping* dan *Design prototype* masing-masing digunakan sebanyak dua kali. Hal ini menunjukkan bahwa metode yang paling sering digunakan adalah *Design Thinking*, Kemudian *Design UCD* dan selebihnya digunakan sesuai kebutuhan.



Sumber : Hasil Olah Data

Gambar 2. Diagram Metode Desain UI/UX

Dari analisis data melalui diagram diatas metode desain yang paling sering digunakan dalam perancangan UI/UX pada bisnis adalah *design thinking* yang digunakan sebanyak 7 kali. Dalam proses perancangan menggunakan metode *design thinking* terdapat lima tahapan yaitu *empathize*, *define*, *ideate*, *prototype*, dan *testing*. *Design thinking* efektif untuk memecahkan masalah yang kompleks karena berpusat pada pengalaman pengguna. Selain itu, *User Centered Design (UCD)* juga banyak diterapkan, dengan total penggunaan sebanyak 4 kali. Metode *User Centered Design (UCD)* efektif dalam meningkatkan kualitas desain antarmuka dan pengalaman pengguna. Metode ini diawali dengan identifikasi kebutuhan pengguna melalui wawancara, observasi, dan penyebaran kuesioner untuk menghasilkan spesifikasi fungsional yang relevan dan kontekstual. *Design prototyping* dan desain prototype, masing-masing digunakan sebanyak 2 kali. Meskipun frekuensi penggunaannya tidak sebanyak *design thinking* atau *UCD*, kedua metode ini memainkan peran penting dalam mempercepat iterasi desain serta memperjelas konsep produk sejak tahap awal pengembangan.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian terhadap 15 artikel yang relevan, penggunaan *wireframing* dan *prototyping* dalam desain *UI/UX* berdasarkan literatur terkini, khususnya dalam konteks penerapannya pada proses bisnis yaitu penerapan *wireframing* dan *prototyping* sejak tahap awal pengembangan terbukti mampu mempercepat iterasi desain, memperkuat akurasi sistem, menurunkan biaya operasional, dan meningkatkan kepuasan serta kenyamanan pengguna. Kedua pendekatan tersebut turut mendorong validasi ide secara sistematis, membangun komunikasi lintas tim yang efektif, dan memfasilitasi pengambilan keputusan bisnis berbasis data. Oleh karena itu, desain *UI/UX* yang strategis, kontekstual, dan berorientasi pengguna menjadi pondasi utama dalam membangun keunggulan kompetitif, memperkuat citra bisnis, serta memperluas jangkauan dan inovasi di tengah lanskap digital yang terus berkembang dan berubah secara dinamis.

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga jurnal ini dapat diselesaikan dengan baik sebagai bagian dari tugas mata kuliah pada program studi kami. Kami menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Muh. Wildan Mauludy, S.Pd., M.Pd., S.Kom. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta masukan yang sangat berarti selama proses penyusunan karya ilmiah ini. Tak lupa kami sampaikan penghargaan kepada semua pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam proses penyusunan karya ilmiah ini. Kami menyadari bahwa karya ilmiah ini masih memiliki kekurangan, untuk itu kami terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan di masa mendatang. Semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan menjadi tambahan wawasan di bidang yang kami kaji.

REFERENCES

- [1] Y. Lestari, A. Istiani, N. D. Farhanah, and M. A. Yaqin, "Survei Metrik Kompleksitas User Interface Menggunakan Systematic Literature Review," *Ilk. J. Comput. Sci. Appl. Informatics*, vol. 4, no. 2, pp. 146–161, 2022, doi: 10.28926/ilkomnika.v4i2.463.
- [2] R. D. Arista and R. R. Putra, "Perancangan UI / UX Aplikasi Untuk Meningkatkan Efisiensi Pemesanan Jasa Fotografi Terhadap Maka Studio Menggunakan Metode Design Thinking," *Bull. Comput. Sci. Res.*, vol. 5, no. 2, pp. 150–160, 2025, doi: 10.47065/bulletincsr.v5i2.426.
- [3] N. Veteran and J. Timur, "Peran UI / UX Pada Layanan Aplikasi Mytelkomsel Terhadap Keputusan Pembelian dan Loyalitas Pelanggan The Role of UI / UX in the MyTelkomsel Application Service on Purchase Decisions and bertujuan untuk Metode penelitian ini menggunakan metode kualitatif m," *SAFARI J. Pengabdian. Masy. Indones.*, vol. 4, no. 3, pp. 220–227, 2024.
- [4] F. I. Pradhana, "Perancangan Desain Ui/Ux Aplikasi Mobile Startup Sajiloka Dengan Lean Ux," *Progr. Stud. Inform.*, pp. 1–1, 2022.
- [5] M. R. Zainul Abidin, "Systematic Literature Review : Metode Perancangan UI / UX Pada Toko online," *Jumistic J. Manaj. Inform. Sist. Inf. dan Teknplogi Komput.*, vol. 3, no. 2, pp. 224–237, 2024, doi: 10.70247/jumistik/v3i2.101.
- [6] F. Baraka, Y. N. Iffadah, A. M. Gholib, and Y. Sugiarti, "Penggunaan Metode Design Thinking Dalam Perancangan Interface User : Literature Review The Use Of Design Thinking Methods In User Interface Design : A Literature Review," *J. Ilm. Inform. dan Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 97–105, 2024.
- [7] Ratih Alifah Putri, W. Murwonugroho, and S. Dharsono, "Kontribusi Esensi Dan Estetika User Interface Terhadap User Experience Dalam Virtual Exhibition: Systematic Literature Review," *J. Seni dan Reka Ranc. J. Ilm. Magister Desain*, vol. 6, no. 1, pp. 95–108, 2023, doi: 10.25105/jsrr.v6i1.15195.
- [8] U. U. Sufandi, D. Trihapningsari, and W. Mellysa, "Peluang Penelitian UI/UX pada Pengembangan Aplikasi Mobile: Systematic Literature Review," *Techno.Com*, vol. 21, no. 3, pp. 411–433, 2022, doi: 10.33633/tc.v21i3.6059.
- [9] S. Jerico, A. Sitompul, J. P. Saragi, S. Yunita, and S. S. Melyani, "Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia," *Jpmi*, vol. 1, no. 3, pp. 53–59, 2022, [Online]. Available: <https://ejurnal.politeknikpratama.ac.id/index.php>
- [10] D. Avriel, I. 1, B. Huda, S. S. Hilabi, and B. Priyatna, "Penerapan Desain UI/UX Pada Sistem Penjualan Berbasis Web Dengan Metode Desain Thinkng," *J. Soc. Sci. Res.*, vol. 4, no. 2, pp. 5737–5748, 2024.
- [11] V. No, A. Hal, N. Hayati, M. R. Fanani, and M. Hakim, "Rancang Bangun Sistem Inventory Pada Izara Batik Menggunakan Metode Prototype," *J. Teknol. Dan Sist. Inf. Bisnis*, vol. 7, no. 2, pp. 320–326, 2025.
- [12] S. N. Manajemen *et al.*, "Perancangan Prototype Bebasis Ui/Ux Guna Meningkatkan Efektivitas Bisnis Dee Babyspa Dengan Pendekatan Design Thinking," *SENMEA Semin. Nas. Manajemen, Ekon. dan Akuntansi*, pp. 506–510, 2024.
- [13] A. Frayoga, N. Nilawati, and E. Sany, "Penerapan Design Thinking Pada Perancangan Ui/Ux Website Bootchin Coffe," *J. Manajamen Inform. Jayakarta*, vol. 4, no. 1, p. 126, 2024, doi: 10.52362/jmijayakarta.v4i1.1314.
- [14] N. Husen, A. Kaff, M. Awiet, and W. Prasetyo, "Perancangan Desain User Interface pada Website Pitcar Menggunakan Metode Ucer Centered Design," *CENTIVE*, vol. 4, no. 1, pp. 1090–1101, 2024.

- [15] Tri Agustina Nugrahani, Dewi Dianasari, and Karina Nine Amalia, "Implementasi Design Thinking Pada Perancangan UI/UX Aplikasi Pemesanan Jamu Berbasis Mobile," *J. Cakrawala Ilm.*, vol. 3, no. Vol. 3 No. 3: Nopember 2023, pp. 889–900, 2023, [Online]. Available: <https://bajangjournal.com/index.php/JCI/article/view/6927>
- [16] O. A. Wibowo, R. Andriani, H. A. Prasetyo, and E. W. B. Ramadhan, "Perancangan User Interface Untuk Website E-Commerce Helfa Store Dengan Menggunakan Metode Digital Prototyping," *Intechno J. (Information Technol. Journal)*, vol. 4, no. 1, pp. 25–33, 2022, doi: 10.24076/intechnojournal.2022v4i1.1567.
- [17] A. N. Firdausi and N. N. Anggalih, "Perancangan Prototype Desain User Interface Website Robries Sebagai Upaya Pengenalan Produk Daur Ulang Limbah Plastik," *J. Barik*, vol. 5, no. 2, pp. 248–259, 2024, [Online]. Available: <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/JDKV/>
- [18] G. Den Richardson and A. Limbong, "Perancangan Redesain Prototype UI/UX Aplikasi Website Rumah Makan Pagi Sore Dengan Menggunakan Metode Design Thinking Dan A/B Testing," *J. Inov. Glob. Menggunakan Metod. Des. Think.*, vol. 3, no. 4, 2025.
- [19] N. N. Arisa, M. Fahri, M. I. A. Putera, and M. G. L. Putra, "Perancangan Prototipe UI/UX Website CROWDE Menggunakan Metode Design Thinking," *Teknika*, vol. 12, no. 1, pp. 18–26, 2023, doi: 10.34148/teknika.v12i1.549.
- [20] D. Ramadhan *et al.*, "Perancangan Start-Up Business E-Commerce 'Createez' Menggunakan Metode Design Thinking," *Semin. Nas. Manajemen, Ekon. dan Akunt.*, vol. 7, no. 1, pp. 53–59, 2022, [Online]. Available: <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/senmea/article/view/2052>
- [21] S. Ernawati and A. D. Indriyanti, "Perancangan User Interface dan User Experience Aplikasi Medical Tourism Indonesia Berbasis Mobile Menggunakan Metode User Centered Design (UCD)(Studi ...," *J. Emerg. Inf. ...*, vol. 03, no. 04, pp. 90–102, 2022, [Online]. Available: <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/JEISBI/article/view/49296%0Ahttps://ejournal.unesa.ac.id/index.php/JEISBI/article/download/49296/40999>
- [22] A. A. Randi Rian Putra, Fahmi Kurniawan, Yanti Yusman, "Desain User Interface Sistem Informasi Digital Dalam Meningkatkan UMKM Desa Pertumbuhan Kecamatan Wampu," *J. mahajana Inf.*, vol. 8, no. 1, pp. 36–43, 2023.
- [23] S. Alfitri Rizka Rinanda, Okvrillia Reony Ondri, "Sistem Informasi Penjualan Online Berbasis Web Dengan Metode Prototype (Studi Kasus : Elladine Official)," *Biner J. Ilmu Komput. , Tek. dan Multimed.*, vol. 1, no. 2, pp. 332–341, 2023.
- [24] J. M. Putri, E. Krisnanik, H. Nurramdhani, T. Tjahjanto, and D. Mahdiana, "Analisis dan Perancangan User Interface dan User Experience BNI Life Mobile dengan Metode User Centered Design," *Inform. J. Ilmu Komput.*, vol. 18, no. 1, p. 34, 2022, doi: 10.52958/iftk.v17i4.4319.