

IMPLEMENTATION OF QUICK RESPONSE CODE AS A PRODUCT INFORMATION DISPLAY MEDIA ON HANDICRAFT ENTREPRENEURSHIP

IMPLEMENTASI KODE RESPON CEPAT SEBAGAI MEDIA PENAMPIL INFORMASI PRODUK PADA KEWIRAUSAHAAN KERAJINAN TANGAN

Dion Dwi Wijaya¹, Elbert², Richardo Ariyanto³, Endah Setyaningsih^{4*}

¹Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara, Indonesia

Email: dion.525210006@stu.untar.ac.id

²Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara, Indonesia

Email: elbert.525210005@stu.untar.ac.id

³Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara, Indonesia

Email: richardo.525210012@stu.untar.ac.id

⁴Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara, Indonesia

*Email: endahs@ft.untar.ac.id

(Corresponding Author)

Received: November 11, 2024 Revised: December 3, 2024 Published: Januari 31, 2025

DOI: <https://doi.org/10.24912/tesla.v26i2.32949>.

Abstract

Micro, Small and Medium Enterprises or often referred to as MSMEs are one of the business activities that have an important role in the Indonesian economy. MSMEs have contributed to reducing the unemployment rate and helping to equalize community income, especially in rural areas. MSMEs still face various types of challenges mainly related to information dissemination, marketing, and product sales. With digitalization, MSMEs can be easier and more flexible in carrying out their business activities. One of them is the use of a quick response code (QR Code). Quick response codes can convert data into a 2-dimensional code that can be scanned. Quick response codes can store binary, numeric, and alphanumeric data which makes them flexible for various types of activities. Examples include digital payments and information transmission. This research was conducted with the aim of providing a media display of MSME product information using fast response codes. This research method is in the form of designing quick response codes, which is carried out by collecting and providing product information data. After that, proceed with the formation of a quick response code. Furthermore, it ends with printing the quick response code and pasting the code on the product. The formed quick response code successfully displays product information data. The printed response code also successfully displays information data in accordance with the product being pasted. In addition, the digitally photographed quick response codes can be accessed and display product information from a variety of different locations. Overall, the study was perceived positively in various aspects including ease of access, attractive appearance, practical information, global access, simple process, and digital access with 41% of respondents strongly agreeing and 28.6% of respondents agreeing.

Keywords: Digitalization; Information display medium; Micro, small, and medium enterprises; Quick response code;

Abstrak

Usaha Mikro, Kecil dan Menengah atau yang sering disebut dengan UMKM adalah salah satu kegiatan usaha yang memiliki peran penting dalam perekonomian Indonesia. UMKM memiliki kontribusi dalam mengurangi tingkat pengangguran dan membantu pemerataan pendapatan masyarakat terutama di daerah pedesaan. UMKM masih menghadapi berbagai jenis tantangan terutama berhubungan dengan penyebaran informasi, pemasaran, dan penjualan produk. Dengan digitalisasi, UMKM dapat lebih mudah dan fleksibel dalam melaksanakan kegiatan usahanya. Salah satunya adalah dengan penggunaan kode respon cepat



<https://doi.org/10.24912/tesla>



IMPLEMENTASI KODE RESPON CEPAT SEBAGAI MEDIA PENAMPIL INFORMASI PRODUK PADA KEWIRAUSAHAAN KERAJINAN TANGAN

(*Quick Response/QR Code*). Kode respon cepat dapat mengubah data menjadi kode 2 dimensi yang dapat dipindai. Kode respon cepat dapat menyimpan data biner, numerik, beserta alfanumerik yang membuatnya menjadi fleksibel untuk berbagai jenis kegiatan. Contohnya seperti pembayaran digital dan pengiriman informasi. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menyediakan media penampil informasi produk UMKM menggunakan kode respon cepat. Metoda penelitian ini berupa merancang kode respon cepat, yang dilaksanakan dengan pengumpulan dan penyediaan data informasi produk. Setelah itu, dilanjutkan dengan pembentukan kode respon cepat. Selanjutnya diakhiri dengan pencetakan kode respon cepat serta penempelan kode pada produk. Kode respon cepat yang dibentuk berhasil menampilkan data informasi produk. Kode respon yang dicetak juga berhasil menampilkan data informasi sesuai dengan produk yang ditempelkan. Selain itu, kode respon cepat yang difoto secara digital dapat diakses dan menampilkan informasi produk dari berbagai lokasi yang berbeda. Secara keseluruhan, penelitian ini dianggap positif dalam berbagai aspek meliputi kemudahan akses, tampilan menarik, informasi yang praktis, akses secara global, proses sederhana, serta akses digital dengan 41% responden sangat setuju dan 28,6% responden setuju.

Kata Kunci: Digitalisasi; Kode respon cepat; Media penampil informasi; Usaha mikro, kecil, dan menengah;

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang sebagian besar perekonomiannya ditopang oleh kegiatan usaha pada berbagai sektor. Kegiatan usaha dengan berbagai bidang atau sektor menjadi pilar ekonomi untuk negara berkembang dalam pertumbuhan perekonomian negara. Pertumbuhan usaha pada setiap sektor sangat mempengaruhi stabilitas ekonomi nasional, terutama dalam perubahan serta perkembangan global yang sangat luas dan cepat. Terdapat salah satu sektor dengan peran yang sangat signifikan terhadap perekonomian nasional di Indonesia yaitu Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah atau yang sering disebut dengan UMKM [1].

UMKM adalah usaha yang dilakukan oleh suatu individu ataupun kelompok yang berbadan usaha maupun tidak [1]. UMKM merupakan salah satu bentuk kewirausahaan yang memiliki peran penting dalam pertumbuhan perekonomian di Indonesia yaitu sebesar 90% [2]. Pada sisi lain, UMKM juga membantu sebagai sarana pemerataan pendapatan masyarakat terutama pada wilayah pedesaan. UMKM mengajarkan berbagai jenis hal dan keterampilan yang unik kepada para pelaku usaha berdasarkan bidang usaha yang dilakukan.

Namun, UMKM masih menghadapi berbagai tantangan berat dalam menjalankan usahanya. Contohnya seperti penyampaian informasi yang masih dilakukan secara lisan, kurangnya penerapan teknologi digital pada produk dan kewirausahaannya, serta sulitnya penyebaran informasi produk secara luas kepada masyarakat. Hal tersebut menyebabkan sulitnya pemasaran produk yang dimiliki oleh UMKM kepada masyarakat luas. Terutama di tengah masifnya perkembangan perekonomian digital sehingga menuntut pengusaha UMKM untuk mengetahui lebih luas mengenai teknologi informasi [3]. Kesulitan yang dihadapi dapat diatasi melalui digitalisasi UMKM.

Digitalisasi UMKM adalah suatu usaha untuk mengubah perilaku pelaku suatu kewirausahaan dengan memanfaatkan berbagai jenis teknologi [4]. Digitalisasi mempermudah UMKM untuk melaksanakan kegiatan usahanya dalam berbagai bidang seperti pemasaran dan penjualan produk. Digitalisasi UMKM terutama pada era industri 4.0 beserta segala manfaat dan tantangan yang dihadapinya memberikan dampak positif yang besar bagi pertumbuhan perekonomian di Indonesia [5]. Melalui digitalisasi, pelaku

UMKM dapat berinovasi dan mengembangkan kewirausahaannya menjadi lebih kreatif dan berkelanjutan.

Digitalisasi dapat dilakukan menggunakan berbagai jenis teknologi salah satunya adalah kode respon cepat (*Quick Response/QR Code*). *QR code* adalah sebuah teknik mengubah atau mengkonversi data tertulis menjadi berbagai kode 2 dimensi yang tercetak ke dalam suatu media yang lebih ringkas [6]. *QR code* dapat menyimpan berbagai jenis keterangan serupa dengan bilangan numerik, alfanumerik, biner, dan kanji atau kana [7]. *QR code* merupakan salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk berbagai jenis kegiatan seperti pembayaran uang secara digital dan verifikasi identitas. *QR code* juga dapat digunakan sebagai media untuk menampilkan informasi mengenai suatu hal. Hal ini membuat *QR code* menjadi sangat praktis dan fleksibel untuk digunakan dalam berbagai kasus yang berbeda.

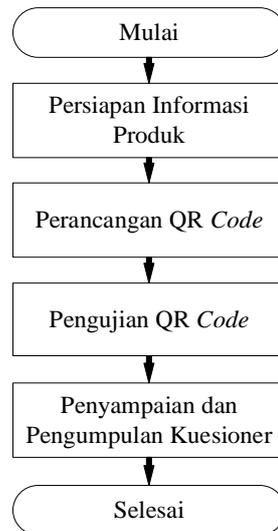
Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah menerapkan digitalisasi pada UMKM melalui penyediaan informasi mengenai produk menggunakan *QR code*. Melalui *QR code*, pengguna dapat lebih mudah mengakses informasi. Penyebaran informasi juga menjadi lebih mudah hanya dengan memberikan gambar *QR code* kepada orang lain. Masyarakat juga dapat mengakses *QR Code* dari berbagai tempat yang berbeda juga.

Penggunaan *QR code* sebagai media penampil informasi diawali dengan persiapan data produk yang akan ditampilkan. Setelah itu, data tersebut akan dihubungkan menggunakan sebuah tautan atau *link*. Lalu tautan tersebut digunakan untuk menggeneralisasi atau membentuk sebuah *QR code*. Data atau informasi dapat diakses dengan melakukan *scanning* pada *QR code* menggunakan suatu perangkat seperti *smartphone*. Setelah *scanning* dilakukan, *QR code* akan menunjukkan *link* atau tautan yang terhubung pada data tersebut. Pengguna cukup membuka tautan yang terhubung dengan *QR code* untuk melihat informasi atau data produk yang disimpan. Penerapan *QR code* ini dilakukan pada UMKM bidang *handycraft* atau kerajinan bernama Ranny Kreasi.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian berupa perancangan *QR code*. Terdapat beberapa langkah yang dilakukan dalam penelitian ini. Penelitian diawali dengan persiapan informasi produk, perancangan *QR code*, dan diakhiri dengan pemasangan *QR code* pada produk dan pembagian kuesioner. *QR code* yang dirancang sebanyak 7 buah dari 7 produk yang disediakan oleh UMKM Ranny Kreasi. 7 produk tersebut antara lain wadah penyimpanan kecil, vas bunga, kotak tisu, tempat penyimpanan benda, *folder file*, keranjang, dan tatakan gelas. Alur pelaksanaan penelitian dapat dilihat dalam diagram alir yang ditampilkan pada Gambar 1.

IMPLEMENTASI KODE RESPON CEPAT SEBAGAI MEDIA PENAMPIL INFORMASI PRODUK PADA KEWIRAUSAHAAN KERAJINAN TANGAN



Gambar 1. Alur Pelaksanaan Penelitian

A. Persiapan Informasi Produk

Tahap awal yang dilakukan pada penelitian adalah pengumpulan dan persiapan informasi produk yang akan ditampilkan. Informasi yang disiapkan berupa nama produk, lama waktu produksi, gambar produk, fungsi produk, serta informasi mengenai UMKM yang menyediakan produk tersebut. Bentuk informasi yang dikumpulkan ditampilkan dalam bentuk poster yang terhubung dengan sebuah tautan atau *link*. Setiap produk memiliki poster dengan tautan atau *link* yang berbeda-beda. Tautan didapatkan melalui data informasi produk yang telah diunggah di Google Drive. Tampilan informasi produk yang telah dirancang dapat dilihat pada Gambar 2.

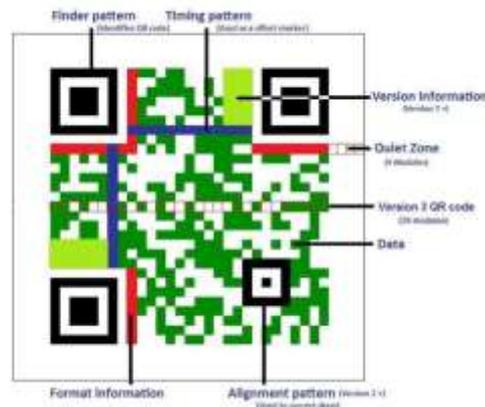


Gambar 2. Contoh Poster Berisi Informasi Produk UMKM (Dokumen Pribadi)

B. Perancangan QR Code

Setelah pengumpulan setiap informasi produk, dilakukan perancangan dan generalisasi QR code. QR code terdiri dari sebuah untaian kotak persegi yang disusun dalam suatu pola persegi yang lebih besar dan sering disebut sebagai modul [8]. Secara

teoritis, QR code mampu menyimpan sebanyak maksimum 7089 karakter numerik [8]. Struktur dari QR code secara umum dapat dilihat pada Gambar 3.



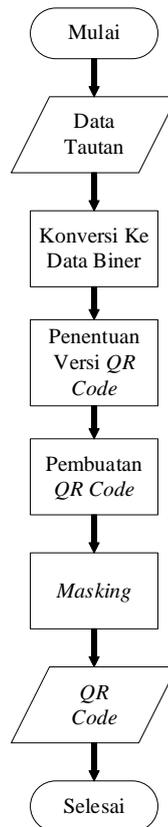
Gambar 3. Struktur QR Code [9]

Struktur dari sebuah QR code terdiri dari *finding pattern*, *timing pattern*, *version information*, *quiet zone*, *QR code version*, *data*, *alignment pattern*, dan *format information*. *Finding pattern* adalah pola yang berfungsi untuk mendeteksi posisi dari QR code. *Timing pattern* merupakan sebuah pola yang berfungsi untuk mengidentifikasi koordinat pusat dari QR code. *Timing pattern* memiliki bentuk yaitu modul hitam putih yang bergantian. *Version information* adalah informasi mengenai versi dari sebuah QR code. QR code memiliki berbagai jenis versi dari versi terkecil adalah 1 dengan ukuran 21×21 modul hingga versi terbesar yaitu 40 besar 117×117 modul [8].

Quiet zone merupakan daerah kosong pada bagian terluar dari QR code yang berfungsi untuk mempermudah pengenalan QR code oleh sensor *Charge Coupled Device* (CCD). *QR code version* adalah versi QR code yang digunakan pada QR code yang telah dibentuk. *Data* merupakan daerah dengan informasi yang disimpan atau dikodekan. *Alignment pattern* merupakan pola yang berfungsi untuk memperbaiki penyimpanan QR code terutama pada distorsi yang bersifat nonlinear. *Format information* adalah bagian yang berfungsi sebagai informasi mengenai *error correction level* dan *mask pattern* [8].

Perancangan ini menggunakan data tautan sebagai *input* dan menghasilkan QR code sebagai *output*. Terdapat beberapa tahap dalam proses pembuatan QR code yaitu dari persiapan data tautan, konversi ke data biner, penentuan versi QR code, generalisasi atau pembuatan QR code, dan *masking* sehingga menghasilkan QR code. Proses atau tahap-tahap pembuatan QR code dapat dilihat dalam diagram alir yang ditampilkan pada Gambar 4.

IMPLEMENTASI KODE RESPON CEPAT SEBAGAI MEDIA PENAMPIL INFORMASI PRODUK PADA KEWIRAUSAHAAN KERAJINAN TANGAN



Gambar 4. Diagram Alir Proses Perancangan QR Code

Data tautan yang dimiliki akan dikonversikan ke data biner terlebih dahulu. Setelah itu, dilakukan penentuan versi QR code yang akan digunakan pada data tautan yang telah dikonversi. Versi yang digunakan mempengaruhi jumlah ukuran modul QR code yang dihasilkan. Setelah penentuan versi dilakukan, maka QR code akan digeneralisasi atau dibentuk. QR code yang dibentuk diolah lebih lanjut dengan proses *masking*. *Masking* adalah proses pengubahan pola modul sesuai spesifikasi dari QR code itu sendiri. Spesifikasi tersebut didefinisikan dengan delapan *mask pattern*. Informasi dan versi format QR code serta informasi dari versi QR code itu sendiri ditambahkan dengan menggunakan piksel pada area kode tertentu [10]. Setelah *masking*, QR code dihasilkan dan dapat digunakan untuk mengakses informasi. QR code dibentuk dengan menggunakan *software* Microsoft Office. Tampilan QR code dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Contoh QR Code [11]

C. Pengujian QR Code

Setelah QR code untuk setiap produk dirancang, dilakukan pengujian QR code. Pengujian dilakukan dengan melakukan *scanning* pada QR code yang telah dirancang melalui perangkat seperti *smartphone*. Selain itu, pengujian juga dilakukan dengan mengakses informasi produk dari lokasi yang berbeda melalui foto digital dari QR code. Hal ini dilakukan dengan tujuan supaya informasi mengenai produk dapat diakses melalui QR code itu sendiri. Selain itu, pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa QR code yang dirancang dapat berfungsi dengan baik.

D. Penyampaian dan Pengumpulan Kuesioner

Tahap terakhir pada perancangan ini merupakan penyusunan kuesioner untuk mengumpulkan pandangan dari UMKM terhadap QR code yang telah dirancang. Kuesioner ini disusun secara digital menggunakan Google Form yang kemudian akan dijadikan tautan yang dapat disebar. Setelah itu, tautan dari kuesioner ini dibagikan kepada responden yang bersangkutan seperti pemilik UMKM ataupun mitra dari UMKM tersebut. Hasil dari kuesioner kemudian dianalisis lebih lanjut untuk memperoleh gambaran yang jelas mengenai QR code yang dapat mempermudah UMKM untuk menampilkan informasi dari suatu produk atau tidak.

HASIL DAN DISKUSI

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat 7 QR code yang berhasil dibentuk dari 7 buah tautan yang berbeda sesuai dengan data informasi per produk. Data informasi produk setiap QR code berbeda-beda yang dapat diketahui dengan melakukan *scanning* pada setiap QR code melalui perangkat seperti *smartphone*. QR code yang telah dibentuk beserta data informasi produk yang dimilikinya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil QR Code yang Dibentuk dan Data Informasi Produk

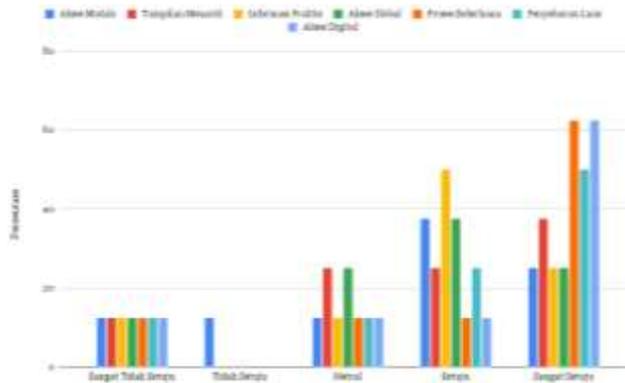
No.	Nama Produk	QR Code yang Dibentuk	Data Informasi Produk	Penerapan QR Code Pada Produk
1.	Wadah Penyimpanan Kecil			
2.	Vas Bunga			
3.	Kotak Tisu			

IMPLEMENTASI KODE RESPON CEPAT SEBAGAI MEDIA PENAMPIL INFORMASI PRODUK PADA KEWIRAUSAHAAN KERAJINAN TANGAN

No.	Nama Produk	QR Code yang Dibentuk	Data Informasi Produk	Penerapan QR Code Pada Produk
4.	Tempat Penyimpanan Benda			
5.	Folder File			
6.	Keranjang			
7.	Tatakan Gelas			

Penelitian ini menggunakan 7 jenis produk yang berbeda yaitu wadah penyimpanan kecil, vas bunga, kotak tisu, tempat penyimpanan benda, *folder file* keranjang dan tatakan gelas. Hasil data informasi setiap produk terdapat pada kolom 3 didalam Tabel 1 yang berbentuk poster. QR code yang dibentuk dari informasi ditampilkan pada kolom 2 Tabel 1 serta pemasangan pada produk terdapat pada kolom terakhir pada tabel yang sama.

Untuk mengkaji dampak dari implementasi QR code ini pada informasi yang sudah dirancang, maka dilakukan pengumpulan pendapat melalui kuesioner. Kuesioner ini menilai pendapat responden mengenai kemudahan akses, tampilan yang menarik, keterbacaan dan daya tarik informasi, kepraktisan informasi, potensi penyebaran yang luas, akses secara global, serta kemudahan akses digital secara digital melalui QR code. Hasil ini kemudian dikumpulkan dan dianalisis dalam bentuk diagram batang yang menunjukkan hasil dari pendapat para pengguna. Grafik hasil kuesioner ini dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Hasil Kuesioner

Berdasarkan dengan hasil yang dapat dilihat pada grafik di atas, penggunaan QR *code* sebagai media penampilan informasi dinilai dengan beberapa aspek. Aspek-aspek ini meliputi kemudahan akses, tampilan menarik, informasi praktis, akses global, proses sederhana, penyebaran luas, dan akses digital. Aspek kemudahan akses adalah faktor mudah atau sulitnya pengguna dalam mengakses data informasi produk melalui QR *code*. Aspek tampilan menarik adalah faktor yang didapatkan dari menariknya tampilan data informasi produk. Aspek informasi praktis adalah faktor data informasi produk untuk dimengerti oleh pengguna. Aspek akses global adalah faktor pengaksesan informasi dari berbagai lokasi. Aspek proses sederhana merupakan faktor proses untuk menampilkan informasi secara sederhana. Aspek penyebaran luas menyatakan daya sebar informasi secara luas dan banyak pengguna dapat mendapatkan informasi tersebut. Aspek akses digital adalah faktor informasi yang dapat diakses dengan menggunakan perangkat elektronik yang dapat memindai QR *code*. Penilaian ini dilakukan melalui pengisian kuesioner oleh 8 responden. Berdasarkan grafik pada Gambar 6, terdapat 62,5% responden sangat setuju terhadap aspek tampilan yang menarik serta proses yang sederhana, 50% responden sangat setuju terhadap aspek penyebaran yang luas dan 37,5% responden juga sangat setuju terhadap aspek akses secara digital. Selain itu, 50% responden setuju bahwa penelitian ini memberikan informasi yang praktis serta 37,5% responden setuju bahwa QR *code* dapat diakses secara global dan mudah untuk diakses. Menurut hasil kuesioner, 41% responden sangat setuju dan 28,6% responden setuju terhadap 7 aspek.

KESIMPULAN

QR *code* yang dirancang berhasil menampilkan informasi setiap produknya masing-masing. QR *code* juga dapat disebarkan secara luas melalui pengiriman foto digital QR *code* tersebut yang termasuk ke dalam aspek mengakses secara digital. Penelitian yang dilakukan dianggap memberikan informasi yang memiliki tampilan menarik serta memberikan proses sederhana. Selain itu QR *code* juga dapat diakses dari berbagai tempat dengan mudah menggunakan foto digital untuk memudahkan akses terhadap informasi. Berdasarkan data dari kuesioner, 62,5% responden sangat setuju terhadap aspek tampilan menarik dan proses yang sederhana, 50% responden sangat setuju terhadap aspek penyebaran yang luas, serta 37,5% responden sangat setuju terhadap akses digital. Selain itu, 50% responden setuju bahwa QR *code* memberikan informasi yang praktis, dan 37,5% responden setuju bahwa QR *code* dapat diakses secara global dan mudah untuk digunakan. Menurut hasil kuesioner, 41% responden sangat setuju dan 28,6% responden setuju terhadap 7 aspek.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Tarumanagara serta UMKM Ranny Kreasi atas kontribusi serta dukungan yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Lestari, F. Ilyas, S. Rusmayanti, and D. Damhudi, "Analisis Strategi Bisnis Menggunakan Digital Marketing Pada Umkm Di Era New Normal Pasca Pandemi Covid-19," *Jurnal Ilmiah Manajemen, Ekonomi, & Akuntansi (MEA)*, vol. 8, no. 1, pp. 2017–2029, 2024, doi: 10.31955/mea.v8i1.3908.
- [2] P. Sutan Efendi, "Peluang dan Tantangan Fintech Syariah dalam Mendorong Perekonomian UMKM Masyarakat Kediri," *COMSERVA Indonesian Journal of Community Services and Development*, vol. 2, no. 5, pp. 373–382, 2022, doi: 10.59141/comserva.v2i5.319.
- [3] B. Y. P. Simangunsong, "Peluang dan Tantangan Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM): Systematic Literature Review," *JUREKA (Jurnal Ekonomi Pembangunan)*, vol. 1, no. 1, pp. 25–39, 2022.
- [4] E. Jayanti and N. B. Karnowati, "Digitalisasi UMKM dan Literasi Keuangan Untuk Keberlanjutan UMKM di Kabupaten Cilacap," *Kajian Bisnis Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Widya Wiwaha*, vol. 31, no. 1, pp. 51–64, Jan. 2023, doi: 10.32477/jkb.v31i1.504.
- [5] F. Abdillah, "Dampak Ekonomi Digital Terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia," *Benefit: Journal of Bussiness, Economics, and Finance*, vol. 2, no. 1, pp. 27–35, 2024, doi: 10.37985/benefit.v2i1.335.
- [6] A. Y. Mubarok and U. Chotijah, "Sistem Informasi Buku Tamu Menggunakan Qr Code Berbasis Web Pada Pt Petrokimia Gresik," *Jurnal Ilmiah ILKOMINFO - Ilmu Komputer & Informatika*, vol. 4, no. 1, pp. 57–66, 2021, doi: 10.47324/ilkominfo.v4i1.112.
- [7] A. H. Mubarrok, M. H. Prami Swari, and R. Mumpuni, "Penerapan QR Code pada Aplikasi Lihat.in," *Scan : Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 18, no. 1, 2023, doi: 10.33005/scan.v18i1.3857.
- [8] M. Dimas Setiadi and N. Rosmawarni, "Perancangan Aplikasi Qr Code Sebagai Media Informasi Pengenalan Satwa Kebun Binatang Berbasis Website," *Jurnal Rekayasa Informasi*, vol. 9, no. 1, pp. 44–52, 2020.
- [9] N. S. Latif, "Inovasi Qr Code Dalam Pembelajaran Matematika Di Smp Negeri 9 Marusu," *Jurnal Ilmiah Balai Diklat Keagamaan Makassar*, vol. 10, no. 2, pp. 1–11, 2021.
- [10] I. Labolo and B. Senung, "Penerapan QrCode dan Digital Signature Menggunakan Algoritma SHA Untuk Lembar Disposisi Elektronik," *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, vol. 9, no. 6, p. 1707, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i6.5006.
- [11] G. de Seta, "QR code: The global making of an infrastructural gateway," *Global Media and China*, vol. 8, no. 3, pp. 362–380, 2023, doi: 10.1177/20594364231183618.