



# Pengembangan System Analysis Data Customer Berbasis Web Pada Perusahaan Briket Di Pamekasan

Syahdayana Arifin <sup>1)\*</sup> , Marzuq <sup>2)</sup> , Seindi Pujiastutik Dwiyantri <sup>3)</sup>

<sup>1) 2) 3)</sup> Universitas Madura, Pamekasan, Indonesia

<sup>1)</sup> syahdayanaarifin@gmail.com, <sup>2)</sup> marzuqagendos905@gmail.com, <sup>3)</sup> seindipujia@gmail.com

## Abstrak

Pemanfaatan data customer sebagai dasar pengambilan keputusan berbasis data masih terbatas pada banyak usaha mikro, kecil, dan menengah, termasuk industri briket di Kabupaten Pamekasan, yang umumnya masih mengelola data pelanggan dan transaksi secara manual sehingga menghambat proses analisis dan penyusunan strategi bisnis. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem analisis data customer berbasis web yang mampu mengelola data pelanggan dan transaksi secara terintegrasi serta menyajikan informasi analitis untuk mendukung pengambilan keputusan perusahaan briket. Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian terapan dengan metode pengembangan sistem informasi berbasis web, yang meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi dan wawancara, sedangkan evaluasi sistem dilakukan melalui pengujian fungsional dan evaluasi pengalaman pengguna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu mengelola data customer dan transaksi penjualan secara terpusat serta menghasilkan informasi analitis berupa tren penjualan, identifikasi produk terlaris, analisis repeat order, dan segmentasi pelanggan. Sistem juga meningkatkan efisiensi pencatatan, akurasi data, dan kemudahan penyusunan laporan dibandingkan metode manual sebelumnya. Sistem analisis data customer berbasis web yang dikembangkan terbukti efektif dalam mendukung pengelolaan data dan pengambilan keputusan berbasis data pada perusahaan briket di Pamekasan. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan analisis lanjutan berbasis kecerdasan buatan dan integrasi sistem dengan platform digital lainnya.

**Kata Kunci:** Analisis Data Customer, Sistem Informasi Berbasis Web, Business Intelligence, Industri Briket, UMKM

**Article history:** Received 5 September 2025, first decision 22 September 2025, accepted 22 Desember 2025, available online 29 Desember 2025

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah membawa perubahan signifikan dalam cara organisasi mengelola dan memanfaatkan data sebagai dasar pengambilan keputusan. Di era transformasi digital, data tidak lagi dipandang sekadar sebagai catatan administratif, melainkan sebagai aset strategis yang memiliki nilai ekonomi tinggi apabila diolah dan dianalisis secara tepat. Konsep *data-driven decision making* menjadi fondasi utama dalam meningkatkan daya saing organisasi, termasuk pada sektor usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) yang selama ini cenderung tertinggal dalam pemanfaatan teknologi informasi secara optimal [1], [2], [3], [4]. Salah satu sektor UMKM yang menunjukkan potensi pertumbuhan signifikan adalah industri briket sebagai bahan bakar alternatif. Di Kabupaten Pamekasan, industri briket berkembang seiring meningkatnya kebutuhan masyarakat dan pelaku usaha terhadap sumber energi yang lebih ekonomis, ramah lingkungan, dan berkelanjutan. Produk briket banyak dimanfaatkan oleh pedagang kuliner, restoran, rumah tangga, serta industri kecil, sehingga menciptakan pola transaksi yang dinamis dan berulang [5], [6], [7]. Kondisi ini menghasilkan volume data pelanggan dan transaksi yang cukup besar, yang seharusnya dapat dimanfaatkan untuk mendukung strategi pemasaran, distribusi, serta peningkatan loyalitas pelanggan.

Namun demikian, berdasarkan pengamatan lapangan, sebagian besar perusahaan briket di Pamekasan masih mengelola data customer dan transaksi penjualan secara manual, baik menggunakan pencatatan konvensional maupun aplikasi sederhana yang tidak terintegrasi. Pola pengelolaan data seperti ini menimbulkan berbagai permasalahan, antara lain tingginya risiko kesalahan pencatatan, duplikasi data [8], [9], [10], keterlambatan penyusunan laporan, serta keterbatasan dalam melakukan analisis perilaku pelanggan. Akibatnya, data yang seharusnya dapat menjadi sumber informasi strategis hanya berfungsi sebagai arsip pasif tanpa nilai analitis yang memadai. Dalam perspektif *Business Intelligence* (BI), data customer merupakan komponen krusial yang berperan dalam memahami pola pembelian, frekuensi transaksi, kecenderungan *repeat order*, serta preferensi produk. Analisis data customer

\* Syahdayana Arifin

memungkinkan perusahaan untuk mengidentifikasi pelanggan bernilai tinggi, produk terlaris, serta tren penjualan dalam periode tertentu. Informasi ini sangat penting bagi perusahaan dalam merumuskan strategi pemasaran yang lebih tepat sasaran, meningkatkan kualitas pelayanan, serta mengoptimalkan alokasi sumber daya. Tanpa dukungan sistem analisis data yang terstruktur, perusahaan akan kesulitan mengubah data operasional menjadi informasi yang bernilai strategis.

Penerapan sistem informasi berbasis web menjadi solusi yang relevan untuk menjawab permasalahan tersebut. Sistem berbasis web memiliki keunggulan dalam hal aksesibilitas, fleksibilitas, dan kemudahan integrasi dengan berbagai perangkat. Selain itu, sistem berbasis web memungkinkan pengelolaan data secara terpusat, real-time, dan terstruktur, sehingga mendukung proses analisis data customer secara lebih efektif. Dalam konteks UMKM, sistem berbasis web juga relatif lebih mudah diadopsi karena tidak memerlukan instalasi aplikasi khusus dan dapat diakses kapan saja serta dari mana saja [11], [12], [13], [14]. Penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pengembangan sistem analisis data customer berbasis web mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan data, akurasi laporan, serta kualitas pengambilan keputusan manajerial. Namun, sebagian besar penelitian masih berfokus pada perusahaan skala menengah hingga besar atau pada sektor jasa tertentu, sementara kajian yang secara spesifik mengangkat konteks industri briket di daerah masih relatif terbatas. Padahal, karakteristik pelanggan, pola transaksi, dan dinamika pasar pada industri briket memiliki keunikan tersendiri yang memerlukan pendekatan sistem yang sesuai dengan kebutuhan lokal.

Berdasarkan permasalahan dan peluang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem analisis data customer berbasis web pada perusahaan briket di Pamekasan. Sistem yang dikembangkan dirancang untuk mengelola data pelanggan dan transaksi penjualan secara terintegrasi, serta menyajikan informasi analitis berupa grafik penjualan, identifikasi produk terlaris, analisis *repeat order*, dan segmentasi pelanggan [15], [16], [17], [18]. Dengan demikian, sistem ini diharapkan tidak hanya berfungsi sebagai alat pencatatan, tetapi juga sebagai *decision support system* yang mampu memberikan nilai tambah bagi perusahaan. Kontribusi utama penelitian ini terletak pada penerapan konsep analisis data customer dan *Business Intelligence* pada skala UMKM industri briket, khususnya di wilayah Pamekasan. Penelitian ini juga memberikan kontribusi praktis berupa model sistem berbasis web yang dapat direplikasi oleh pelaku usaha sejenis dalam meningkatkan efektivitas pengelolaan data dan daya saing bisnis. Secara akademik, penelitian ini diharapkan dapat memperkaya kajian mengenai pengembangan sistem analisis data customer pada sektor industri energi alternatif berbasis UMKM, serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya di bidang sistem informasi dan *Business Intelligence*.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Sistem Informasi dan Perannya dalam Pengelolaan Data

Sistem informasi merupakan kombinasi terintegrasi antara perangkat lunak, perangkat keras, basis data, prosedur, dan sumber daya manusia yang berfungsi untuk mengumpulkan, mengolah, menyimpan, dan mendistribusikan data menjadi informasi yang bernilai. Dalam konteks organisasi bisnis, sistem informasi berperan sebagai tulang punggung operasional yang mendukung aktivitas administratif sekaligus strategis [19], [20], [21], [22]. Pengelolaan data yang dilakukan secara terstruktur melalui sistem informasi memungkinkan organisasi mengurangi kesalahan pencatatan, meningkatkan konsistensi data, serta mempercepat proses penyusunan laporan. Penerapan sistem informasi pada sektor UMKM memiliki tantangan tersendiri, terutama terkait keterbatasan sumber daya dan rendahnya adopsi teknologi. Namun, sistem informasi yang dirancang secara tepat guna mampu menjadi solusi efektif dalam meningkatkan efisiensi operasional dan transparansi data [23], [24], [25], [26]. Sistem informasi yang baik tidak hanya berfokus pada proses input dan penyimpanan data, tetapi juga pada kemampuan sistem dalam menyajikan informasi yang relevan bagi pengambilan keputusan.

### 2.2 Analisis Data Customer

Analisis data customer merupakan proses sistematis dalam mengolah dan mengevaluasi data pelanggan untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai perilaku, preferensi, dan pola transaksi. Data customer mencakup berbagai atribut seperti identitas pelanggan, riwayat pembelian, frekuensi transaksi, jenis produk yang dibeli, serta nilai transaksi [27], [28], [29]. Apabila dianalisis secara komprehensif, data tersebut dapat memberikan wawasan strategis yang mendukung peningkatan kinerja bisnis. Analisis data customer berperan penting dalam mengidentifikasi pelanggan bernilai tinggi, pola *repeat order*, serta tren permintaan produk. Informasi ini dapat dimanfaatkan untuk menyusun strategi pemasaran yang lebih terarah, meningkatkan kualitas pelayanan, serta membangun hubungan jangka panjang dengan pelanggan. Dalam praktiknya, analisis data customer sering kali menjadi fondasi dalam penerapan konsep *Customer Relationship Management* dan *Business Intelligence* pada organisasi bisnis.

### 2.3 Business Intelligence dalam Pengambilan Keputusan

Business Intelligence merupakan pendekatan yang berfokus pada pengolahan data operasional menjadi informasi analitis yang mendukung pengambilan keputusan strategis. Business Intelligence mengintegrasikan proses pengumpulan data, penyimpanan dalam basis data, analisis, serta visualisasi informasi dalam bentuk dashboard dan laporan [30], [31], [32], [33]. Melalui pendekatan ini, manajemen dapat memantau kinerja bisnis secara real-time dan mengidentifikasi peluang maupun permasalahan secara lebih cepat. Dalam konteks analisis data customer, Business Intelligence berfungsi untuk menyajikan informasi seperti tren penjualan, produk terlaris, segmentasi pelanggan, serta tingkat loyalitas pelanggan. Visualisasi data yang disajikan dalam bentuk grafik dan indikator kinerja memudahkan pengguna dalam memahami kondisi bisnis tanpa harus melakukan analisis manual yang kompleks. Penerapan Business Intelligence pada skala UMKM memberikan peluang bagi pelaku usaha untuk menerapkan pengambilan keputusan berbasis data secara lebih sistematis dan terukur.

### 2.4 Sistem Berbasis Web

Sistem berbasis web merupakan sistem informasi yang dapat diakses melalui peramban internet tanpa memerlukan instalasi khusus pada perangkat pengguna. Karakteristik utama sistem berbasis web meliputi aksesibilitas yang tinggi, kemudahan penggunaan, serta kemampuan untuk diakses dari berbagai perangkat dan lokasi. Sistem berbasis web sangat relevan untuk mendukung kebutuhan organisasi yang memerlukan fleksibilitas dan mobilitas dalam pengelolaan data [34], [35]. Dalam pengelolaan data customer, sistem berbasis web memungkinkan pencatatan transaksi dan pembaruan data dilakukan secara real-time. Selain itu, sistem ini mendukung integrasi antar modul, seperti modul data pelanggan, transaksi penjualan, dan analisis data, sehingga menciptakan alur kerja yang efisien dan terpusat. Keunggulan ini menjadikan sistem berbasis web sebagai solusi yang tepat bagi perusahaan skala kecil dan menengah dalam meningkatkan efektivitas pengelolaan data.

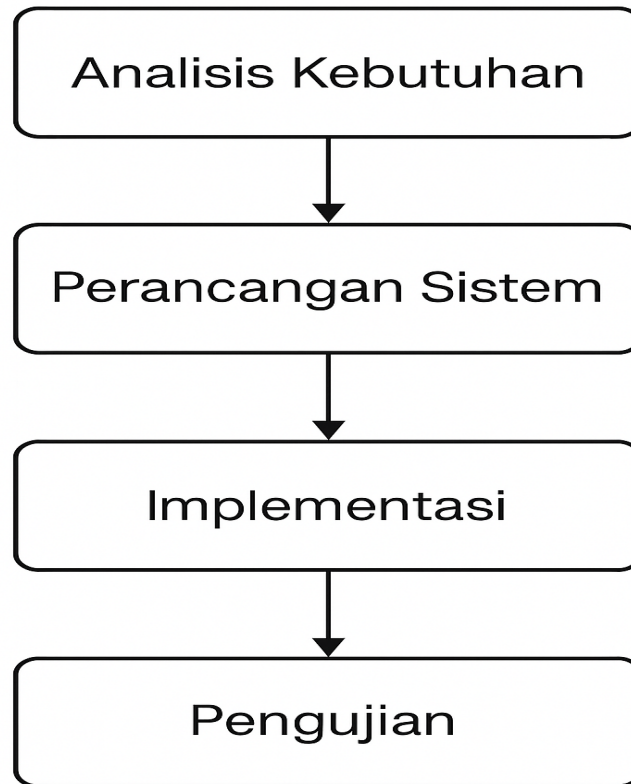
### 2.5 Kerangka Konseptual Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem analisis data customer berbasis web memerlukan pendekatan terstruktur yang mencakup analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian. Analisis kebutuhan bertujuan untuk mengidentifikasi fitur fungsional dan nonfungsional yang sesuai dengan proses bisnis perusahaan [36], [37], [38]. Tahap perancangan sistem memanfaatkan pemodelan untuk menggambarkan alur data, interaksi pengguna, serta struktur basis data. Implementasi sistem dilakukan dengan memanfaatkan teknologi pengembangan web yang mendukung integrasi dan skalabilitas. Pengujian sistem berfungsi untuk memastikan bahwa sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna dan memberikan pengalaman penggunaan yang optimal.

Kerangka konseptual ini menegaskan bahwa pengembangan sistem analisis data customer tidak hanya berorientasi pada aspek teknis, tetapi juga pada kesesuaian sistem dengan kebutuhan bisnis dan kemampuan sistem dalam menghasilkan informasi yang bernilai strategis [39], [40], [41].

## III. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan rekayasa perangkat lunak berbasis penelitian terapan (*applied research*) dengan tujuan menghasilkan solusi sistem informasi yang dapat diterapkan langsung pada permasalahan nyata. Fokus penelitian diarahkan pada pengembangan sistem analisis data customer berbasis web yang mampu mendukung pengelolaan data dan pengambilan keputusan pada perusahaan briket di Pamekasan [42], [43], [44]. Pendekatan ini dipilih karena penelitian tidak hanya berorientasi pada analisis fenomena, tetapi juga pada perancangan, implementasi, dan evaluasi sistem secara menyeluruh. Desain penelitian mencakup beberapa tahapan utama, yaitu analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian. Alur tahapan penelitian dirancang secara sistematis untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pengguna dan proses bisnis perusahaan.



Gambar 1. Alur Metodologi Penelitian

### 1. Objek dan Lokasi Penelitian

Objek penelitian adalah perusahaan briket yang beroperasi di Kabupaten Pamekasan dengan karakteristik usaha skala kecil hingga menengah. Pemilihan objek penelitian didasarkan pada kondisi perusahaan yang masih menerapkan pencatatan data customer dan transaksi secara manual, sehingga memiliki kebutuhan nyata terhadap sistem analisis data yang terintegrasi [45], [46], [47]. Data yang menjadi fokus penelitian meliputi data pelanggan, data produk, dan data transaksi penjualan.

### 2. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh gambaran menyeluruh mengenai proses bisnis dan kebutuhan sistem. Teknik pengumpulan data meliputi:

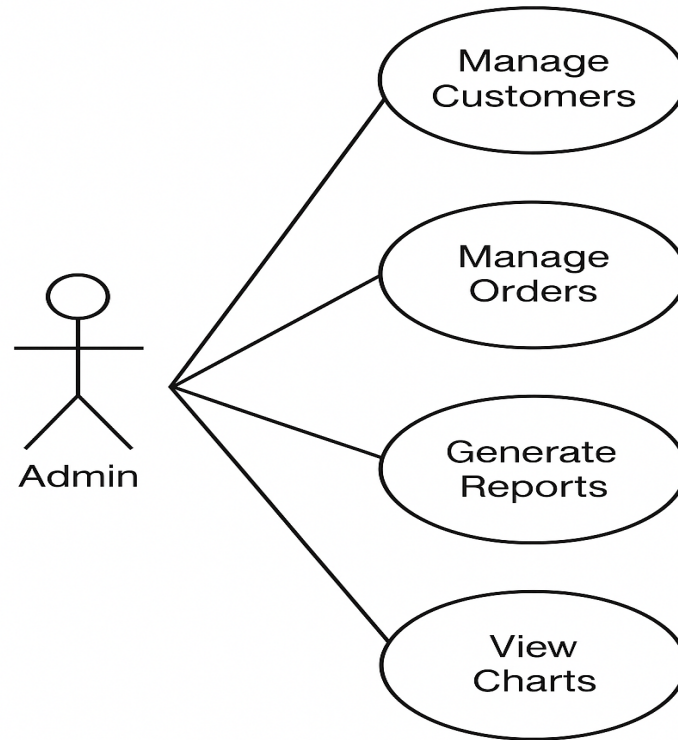
1. Observasi, dilakukan dengan mengamati secara langsung alur pencatatan data customer dan transaksi penjualan, mulai dari penerimaan pesanan hingga penyusunan laporan.
2. Wawancara, dilakukan dengan pihak pengelola perusahaan untuk menggali permasalahan, kebutuhan informasi, serta harapan terhadap sistem yang akan dikembangkan.
3. Studi dokumentasi, dilakukan dengan menelaah dokumen transaksi dan catatan penjualan yang digunakan sebagai sumber data pendukung.

Hasil pengumpulan data digunakan sebagai dasar dalam merumuskan kebutuhan fungsional dan nonfungsional sistem.

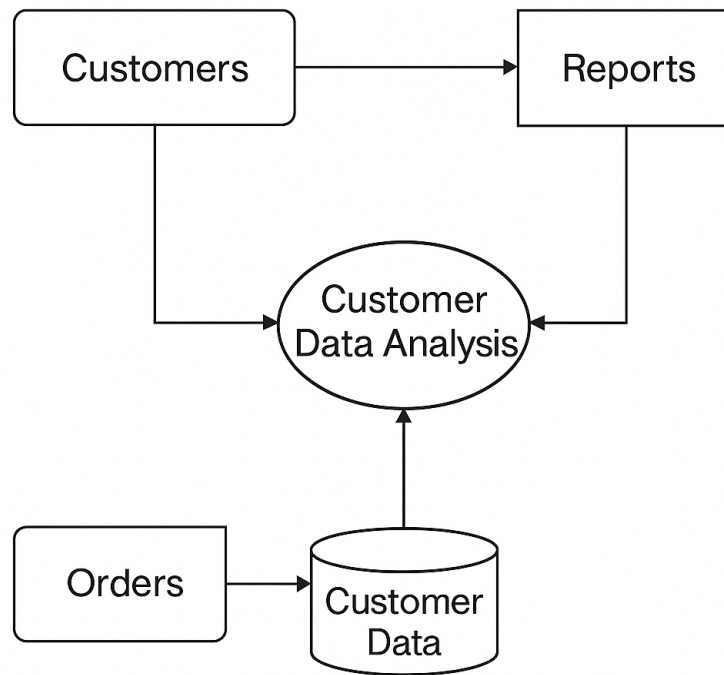
### 3. Analisis dan Perancangan Sistem

Tahap analisis sistem bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna serta menentukan fitur utama sistem. Kebutuhan fungsional meliputi pengelolaan data customer, pencatatan transaksi penjualan, pengelolaan produk briket, serta penyajian analisis data berupa grafik penjualan, produk terlaris, dan *repeat order* [48], [49]. Kebutuhan nonfungsional mencakup aspek keamanan, kemudahan penggunaan, dan aksesibilitas sistem. Perancangan sistem dilakukan menggunakan pendekatan pemodelan untuk menggambarkan interaksi pengguna, alur data, dan struktur basis data.

Pemodelan ini bertujuan untuk memastikan sistem memiliki struktur yang jelas, terintegrasi, dan mudah dikembangkan.



Gambar 2. Use Case Diagram Sistem Analisis Data Customer



Gambar 3. Diagram Alir Data Sistem

#### 4. Implementasi Sistem

Implementasi sistem dilakukan dengan membangun aplikasi berbasis web yang terintegrasi dengan basis data. Sistem dirancang menggunakan arsitektur *client-server* sehingga dapat diakses melalui peramban web. Basis data digunakan untuk menyimpan data customer, produk, dan transaksi secara terstruktur [50], [51]. Sistem dilengkapi dengan modul dashboard yang menyajikan informasi analitis dalam bentuk visualisasi grafik dan ringkasan data untuk mendukung pengambilan keputusan.

#### 5. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa sistem berfungsi sesuai dengan kebutuhan pengguna dan memberikan pengalaman penggunaan yang baik. Pengujian fungsional dilakukan untuk memverifikasi setiap fitur sistem berjalan dengan benar [52]. Selain itu, evaluasi pengalaman pengguna dilakukan menggunakan pendekatan kuesioner untuk menilai aspek kemudahan penggunaan, kejelasan informasi, dan efisiensi sistem.

Tabel 1. Aspek Pengujian Sistem

| Aspek Pengujian      | Deskripsi                         |
|----------------------|-----------------------------------|
| Fungsionalitas       | Kesesuaian fitur dengan kebutuhan |
| Kemudahan Penggunaan | Kejelasan antarmuka dan navigasi  |
| Efisiensi            | Kecepatan dan kemudahan proses    |
| Keandalan            | Konsistensi hasil dan stabilitas  |

#### 5. Teknik Analisis Data

Data hasil pengujian dianalisis secara deskriptif untuk mengevaluasi kinerja sistem dan tingkat penerimaan pengguna. Analisis difokuskan pada interpretasi hasil pengujian dan identifikasi kelebihan serta keterbatasan sistem. Hasil analisis digunakan sebagai dasar dalam menarik kesimpulan mengenai efektivitas sistem analisis data customer berbasis web yang dikembangkan [53].

### IV. HASIL

#### A. Hasil Pengembangan Sistem

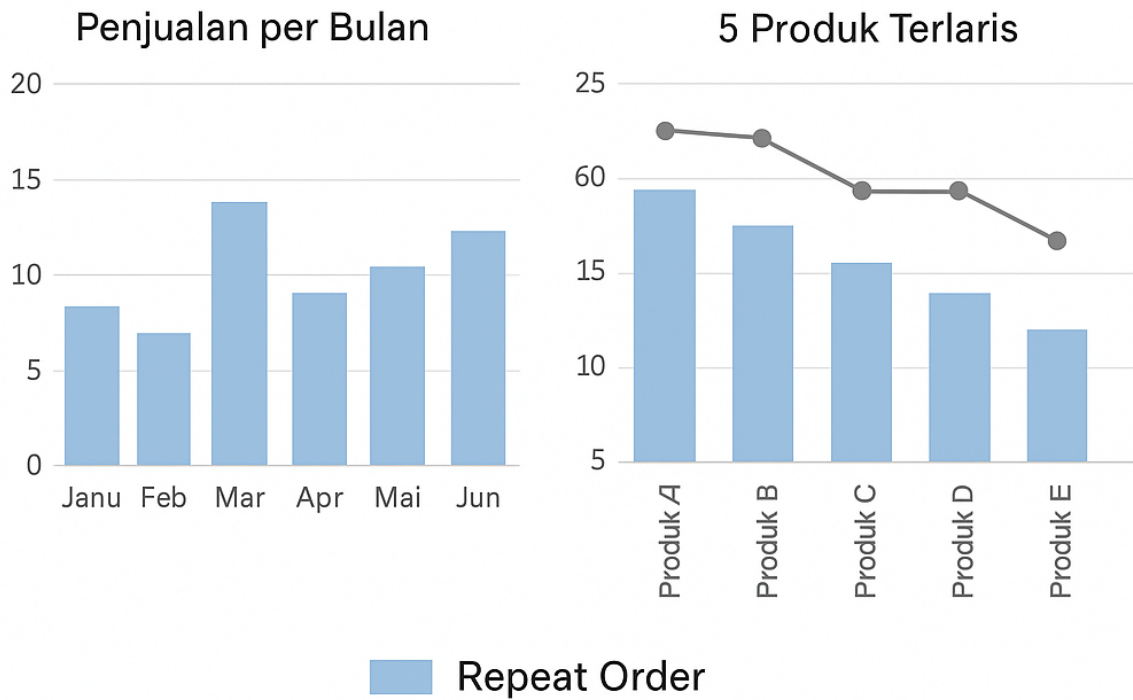
Hasil utama dari penelitian ini adalah terbangunnya Sistem Analisis Data Customer berbasis web yang mampu mengintegrasikan pengelolaan data pelanggan, transaksi penjualan, dan penyajian informasi analitis pada perusahaan briket di Pamekasan. Sistem dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pengguna yang telah diidentifikasi pada tahap analisis, sehingga seluruh fitur utama dapat mendukung proses bisnis perusahaan secara langsung. Sistem yang dihasilkan terdiri dari beberapa modul inti, yaitu modul pengelolaan data customer, modul pengelolaan produk briket, modul transaksi penjualan, serta modul analisis dan pelaporan. Seluruh modul terintegrasi dalam satu basis data terpusat sehingga data dapat diproses secara konsisten dan real-time. Dengan adanya sistem ini, proses pencatatan yang sebelumnya dilakukan secara manual berhasil dialihkan ke sistem digital yang lebih terstruktur dan akurat.

#### B. Hasil Implementasi Fungsional Sistem

Berdasarkan hasil implementasi, sistem mampu menjalankan seluruh fungsi utama sesuai dengan perancangan. Modul pengelolaan data customer memungkinkan pengguna untuk menambah, mengubah, dan menghapus data pelanggan secara sistematis. Setiap data pelanggan tersimpan dalam basis data dan dapat ditelusuri kembali melalui fitur pencarian dan penyaringan. Modul transaksi penjualan mampu mencatat seluruh aktivitas penjualan yang mencakup informasi pelanggan, jenis produk briket, jumlah pembelian, harga, dan waktu transaksi. Data transaksi ini secara otomatis terhubung dengan modul analisis, sehingga tidak diperlukan proses pengolahan data tambahan secara manual. Sistem juga mampu menghasilkan laporan penjualan secara periodik yang dapat digunakan oleh pengelola perusahaan untuk memantau kinerja usaha.

#### C. Hasil Analisis Data Customer

Sistem berhasil menyajikan informasi analitis yang sebelumnya sulit diperoleh melalui pencatatan manual. Informasi analitis yang dihasilkan meliputi tren penjualan, identifikasi produk briket terlaris, frekuensi *repeat order*, serta segmentasi pelanggan berdasarkan intensitas transaksi. Informasi tersebut ditampilkan dalam bentuk visualisasi grafik dan ringkasan data yang mudah dipahami oleh pengguna. Hasil analisis menunjukkan bahwa sistem mampu membantu perusahaan dalam mengidentifikasi pelanggan dengan tingkat pembelian tinggi serta produk yang paling diminati dalam periode tertentu. Dengan demikian, data customer tidak lagi berfungsi sebagai arsip pasif, tetapi menjadi sumber informasi strategis yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung perencanaan pemasaran dan pengambilan keputusan.



Gambar 4. Visualisasi Grafik Analisis Penjualan dan Repeat Order

#### D. Hasil Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa sistem berfungsi sesuai dengan kebutuhan dan memberikan pengalaman penggunaan yang baik. Hasil pengujian fungsional menunjukkan bahwa seluruh fitur utama sistem berjalan dengan baik tanpa ditemukan kesalahan yang menghambat proses operasional. Setiap modul dapat diakses dan digunakan sesuai dengan hak akses pengguna. Selain itu, evaluasi pengalaman pengguna menunjukkan bahwa sistem dinilai mudah digunakan, informatif, dan efisien dalam mendukung aktivitas pengelolaan data customer. Pengguna dapat memahami alur penggunaan sistem tanpa memerlukan waktu adaptasi yang lama. Tampilan antarmuka yang sederhana dan penyajian informasi yang jelas turut berkontribusi terhadap tingkat penerimaan sistem oleh pengguna.

Tabel 2. Ringkasan Hasil Pengujian Sistem

| Aspek Evaluasi        | Hasil                        |
|-----------------------|------------------------------|
| Fungsionalitas Sistem | Berjalan sesuai kebutuhan    |
| Kemudahan Penggunaan  | Mudah dipahami               |
| Efisiensi Proses      | Lebih cepat dibanding manual |
| Akurasi Data          | Tinggi dan konsisten         |

#### E. Ringkasan Hasil Penelitian

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem analisis data customer berbasis web yang dikembangkan telah mampu meningkatkan efektivitas pengelolaan data dan penyajian informasi pada perusahaan briket di Pamekasan. Sistem ini berhasil mengubah proses pengelolaan data yang sebelumnya bersifat manual menjadi digital, terintegrasi, dan berbasis analisis, sehingga memberikan dasar yang lebih kuat bagi pengambilan keputusan berbasis data.

## V. PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan sistem analisis data customer berbasis web mampu menjawab permasalahan utama yang dihadapi perusahaan briket di Pamekasan, khususnya dalam pengelolaan data pelanggan dan transaksi penjualan. Transformasi dari pencatatan manual ke sistem digital terintegrasi memberikan dampak signifikan terhadap efektivitas pengelolaan data dan ketersediaan informasi analitis. Sistem yang dikembangkan tidak hanya berfungsi sebagai alat pencatatan, tetapi juga sebagai sarana analisis yang mendukung pengambilan keputusan berbasis data. Penerapan sistem berbasis web memberikan keunggulan dari sisi aksesibilitas dan fleksibilitas penggunaan. Pengguna dapat mengelola data dan memantau kinerja penjualan secara real-time tanpa bergantung pada dokumen fisik atau aplikasi terpisah. Hal ini menunjukkan bahwa sistem informasi yang dirancang sesuai kebutuhan operasional mampu meningkatkan efisiensi kerja, khususnya pada usaha skala kecil dan menengah yang memiliki keterbatasan sumber daya.

Dari perspektif *Business Intelligence*, sistem ini berhasil mengubah data transaksi menjadi informasi yang bernilai strategis. Visualisasi data dalam bentuk grafik dan ringkasan analisis mempermudah pengguna dalam memahami pola penjualan dan perilaku pelanggan. Dengan demikian, proses pengambilan keputusan tidak lagi didasarkan pada intuisi semata, melainkan pada data yang terukur dan terstruktur.

Pembahasan hasil penelitian dapat dirangkum ke dalam beberapa poin utama sebagai berikut:

1. Peningkatan Efisiensi dan Akurasi Pengelolaan Data  
Sistem yang dikembangkan mampu mengurangi kesalahan pencatatan dan duplikasi data yang sering terjadi pada proses manual. Seluruh data customer dan transaksi tersimpan dalam basis data terpusat, sehingga konsistensi dan akurasi data lebih terjaga. Proses pencarian dan penyusunan laporan menjadi lebih cepat dan sistematis, yang berdampak langsung pada efisiensi operasional perusahaan.
2. Pemanfaatan Data Customer sebagai Dasar Keputusan Bisnis  
Sistem analisis data customer memungkinkan perusahaan mengidentifikasi pelanggan dengan tingkat pembelian tinggi, pola *repeat order*, serta produk briket yang paling diminati. Informasi ini memberikan dasar yang kuat bagi perusahaan dalam menyusun strategi pemasaran dan pelayanan pelanggan. Dengan memahami karakteristik pelanggan, perusahaan dapat merancang pendekatan yang lebih tepat sasaran dan berorientasi pada peningkatan loyalitas.
3. Penerapan Konsep Business Intelligence pada Skala UMKM  
Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsep Business Intelligence dapat diterapkan secara efektif pada skala UMKM melalui sistem yang sederhana namun fungsional. Penyajian informasi analitis dalam bentuk visualisasi membantu pengguna non-teknis dalam memahami data tanpa memerlukan keahlian analisis yang kompleks. Hal ini memperluas peluang penerapan pengambilan keputusan berbasis data pada sektor usaha kecil dan menengah, termasuk industri briket.

Secara keseluruhan, pembahasan ini menegaskan bahwa sistem analisis data customer berbasis web memiliki peran strategis dalam meningkatkan kualitas pengelolaan data dan mendukung pengambilan keputusan pada perusahaan briket. Integrasi antara sistem informasi dan analisis data menjadi langkah penting dalam mendorong transformasi digital pada UMKM, sehingga mampu meningkatkan daya saing dan keberlanjutan usaha di tengah persaingan pasar yang semakin dinamis.

## VI. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem analisis data customer berbasis web yang dirancang untuk mendukung pengelolaan data dan pengambilan keputusan pada perusahaan briket di Pamekasan. Sistem yang dibangun mampu mengintegrasikan data customer, data transaksi penjualan, dan data produk dalam satu basis data terpusat, sehingga proses pengelolaan data menjadi lebih terstruktur, akurat, dan efisien dibandingkan dengan pencatatan manual yang sebelumnya digunakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan tidak hanya berfungsi sebagai alat pencatatan, tetapi juga sebagai sarana analisis yang mampu menyajikan informasi bernilai strategis. Informasi analitis berupa tren penjualan, identifikasi produk terlaris, serta analisis *repeat order* memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai perilaku pelanggan dan kinerja penjualan. Penyajian informasi dalam bentuk visualisasi grafik mempermudah pengguna dalam memahami kondisi bisnis dan mendukung pengambilan keputusan berbasis data.

Penerapan sistem berbasis web juga meningkatkan fleksibilitas dan aksesibilitas pengelolaan data, sehingga sistem dapat digunakan secara real-time dan dari berbagai perangkat. Dengan demikian, penelitian ini menegaskan bahwa penerapan sistem analisis data customer berbasis web merupakan solusi yang efektif untuk meningkatkan efektivitas operasional dan daya saing perusahaan briket skala kecil dan menengah. Secara keseluruhan, sistem yang

dikembangkan berpotensi menjadi model penerapan *Business Intelligence* sederhana yang dapat direplikasi pada sektor UMKM sejenis untuk mendukung transformasi digital berbasis data.

**Kontribusi Penulis:** [Marzuq]: Konseptualisasi, Metodologi, Analisis Data, Penulisan – Draf Awal, Penyuntingan, Supervisi. Marzuq merancang konsep dan metodologi penelitian, melakukan analisis kebutuhan sistem, serta memimpin penyusunan dan penyuntingan akhir naskah penelitian.

[Syahdayana Arifin]: Perangkat Lunak, Implementasi Sistem, Kurasi Data, Penulisan – Hasil dan Pembahasan. Syahdayana Arifin bertanggung jawab terhadap pengembangan dan implementasi perangkat lunak sistem analisis data pelanggan berbasis web, pengumpulan data pelanggan, serta penyusunan bagian hasil dan pembahasan penelitian.

[Seindi Pujiastutik Dwiyantri]: Visualisasi Data, Evaluasi Sistem, Penulisan – Tinjauan Pustaka dan Kesimpulan. Seindi Pujiastutik Dwiyantri berperan dalam analisis performa sistem, pembuatan visualisasi hasil analisis, serta penyusunan bagian tinjauan pustaka dan kesimpulan penelitian.

Semua penulis telah membaca dan menyetujui versi naskah yang telah diterbitkan.

#### REFERENSI

- [1] F. P. E. Putra, K. Mufidah, R. M. Ilhamsyah, S. A. Efendy, and S. N. R. Barokah, “Tinjauan Performa RouterOS Mikrotik dalam Jaringan Internet: Analisis Kinerja dan Kelayakan,” 2024. doi: 10.47709/digitech.v3i2.3446.
- [2] F. P. E. Putra and M. M. Umar, “Jaringan Komputer Untuk Pemula,” 2023, *researchgate.net*. [Online]. Available: [https://www.researchgate.net/profile/Fauzan-Eka-Putra-2/publication/379445302\\_Jaringan\\_Komputer\\_Untuk\\_Pemula/links/6609a87b390c214cfd2cc36c/Jaringan-Komputer-Untuk-Pemula.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Fauzan-Eka-Putra-2/publication/379445302_Jaringan_Komputer_Untuk_Pemula/links/6609a87b390c214cfd2cc36c/Jaringan-Komputer-Untuk-Pemula.pdf)
- [3] F. P. E. Putra, D. E. Arissandi, A. Rofiqi, and M. F. Hidayat, “Pemanfaatan Mikrotik Dalam Manajemen Bandwidth Pada Jaringan Sekolah,” 2025, *researchgate.net*. [Online]. Available: [https://www.researchgate.net/profile/Fauzan-Eka-Putra-2/publication/392420575\\_Pemanfaatan\\_Mikrotik\\_Dalam\\_Manajemen\\_Bandwidth\\_Pada\\_Jaringan\\_Sekolah/links/6848fab46b5a287c304a61ca/Pemanfaatan-Mikrotik-Dalam-Manajemen-Bandwidth-Pada-Jaringan-Sekolah.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Fauzan-Eka-Putra-2/publication/392420575_Pemanfaatan_Mikrotik_Dalam_Manajemen_Bandwidth_Pada_Jaringan_Sekolah/links/6848fab46b5a287c304a61ca/Pemanfaatan-Mikrotik-Dalam-Manajemen-Bandwidth-Pada-Jaringan-Sekolah.pdf)
- [4] N. Muhammad Akbar, F. Prasetyo Eka Putra, K. Zulfana Imam, and M. Umar Mansyur, “Analisis Kinerja dan Interopabilitas STB Sebagai Server Penilaian Akhir Tahun,” *J. Inf. dan Teknol.*, pp. 91–96, 2023, doi: 10.37034/jidt.v5i2.365.
- [5] N. Haidar Hari, F. P. Eka Putra, U. Hasanah, S. R. Sutarsih, and Riyan, “Transformasi Jaringan Telekomunikasi dengan Teknologi 5G: Tantangan, Potensi, dan Implikasi,” *J. Inf. dan Teknol.*, pp. 146–150, 2023, doi: 10.37034/jidt.v5i2.357.
- [6] F. P. E. Putra, D. A. M. Putra, A. Firdaus, and A. Hamzah, “Analisis Kecepatan Dan Kinerja Jaringan 5G (generasi ke 5) Pada Wilayah Perkotaan,” *INFORMATICS Educ. Prof. J. Informatics*, vol. 8, no. 1, p. 47, 2023, doi: 10.51211/itbi.v8i1.2439.
- [7] F. P. Eka Putra, M. N. Arifin, K. Zulfana Imam, E. Saputra, and Sofiyullah, “Pengembangan Sistem Informasi Laboratorium Terintegrasi Sistem Akademik Menggunakan Agile Scrum,” *J. Inf. dan Teknol.*, pp. 109–119, 2023, doi: 10.37034/jidt.v5i2.367.
- [8] A. Baidawi, “JARINGAN SENSOR NIRKABEL DAN IoT UNTUK KOTA PINTAR PAMEKASAN,” *J. Sist. Inf. Kaputama*, vol. 7, no. 2, pp. 104–110, 2023, doi: 10.59697/jsik.v7i2.108.

- [9] F. Prasetyo Eka Putra, Moh Riski, Riyan, Yuyu Rahma Febriani, and Muhammad Umar Mansyur, "Optimization Of Web Based Academic Information System Design To Increase Efficiency In Junior High Schools," *J. Inf. dan Teknol.*, pp. 150–158, 2024, doi: 10.60083/jidt.v6i2.545.
- [10] F. P. E. Putra, R. A. Mustafida, and A. Nahriyah, "Perancangan Jaringan Nirkabel Berbasis Mesh untuk Menun-jang Aplikasi Smart City," 2025, *researchgate.net*. [Online]. Available: [https://www.researchgate.net/profile/Fauzan-Eka-Putra-2/publication/392411187\\_Perancangan\\_Jaringan\\_Nirkabel\\_Berbasis\\_Mesh\\_untuk\\_Menunjang\\_Aplikasi\\_Smart\\_City/links/6848f767d1054b0207fb79de/Perancangan-Jaringan-Nirkabel-Berbasis-Mesh-untuk-Menunjang-Aplika](https://www.researchgate.net/profile/Fauzan-Eka-Putra-2/publication/392411187_Perancangan_Jaringan_Nirkabel_Berbasis_Mesh_untuk_Menunjang_Aplikasi_Smart_City/links/6848f767d1054b0207fb79de/Perancangan-Jaringan-Nirkabel-Berbasis-Mesh-untuk-Menunjang-Aplika)
- [11] M. Azadimotlagh, N. Jafari, and R. Sharafadini, "Review on Architecture and Challenges in Smart Cities," *J. Inf. Syst. Telecommun.*, vol. 13, no. 1, pp. 33–49, 2025, [Online]. Available: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-105006676229&partnerID=40&md5=ddbdcdf26331529b323aac79d9e5872e>
- [12] M. A. Al Betar, A. K. Abasi, G. Al-Naymat, K. Arshad, and S. N. Makhadmeh, "Bare-Bones Based Salp Swarm Algorithm for Text Document Clustering," *IEEE Access*, vol. 11, pp. 100010–100028, 2023, doi: 10.1109/ACCESS.2023.3314589.
- [13] M. Dong, H. Li, Y. Qin, Y. Hu, and H. Huang, "A secure and accurate localization algorithm for mobile nodes in underwater acoustic network," *Eng. Appl. Artif. Intell.*, vol. 133, 2024, doi: 10.1016/j.engappai.2024.108157.
- [14] Q. Li, J. S. Gundersen, M. Lopuhaä-Zwakenberg, and R. Heusdens, "Adaptive Differentially Quantized Subspace Perturbation (ADQSP): A Unified Framework for Privacy-Preserving Distributed Average Consensus," *IEEE Trans. Inf. Forensics Secur.*, vol. 19, pp. 1780–1793, 2024, doi: 10.1109/TIFS.2023.3343599.
- [15] F. Wang *et al.*, "High-performance triboelectric nanogenerator employing a swing-induced counter-rotating motion mechanism and a dual potential energy storage and release strategy for wave energy harvesting," *Mater. Horizons*, vol. 12, no. 7, pp. 2234–2247, 2024, doi: 10.1039/d4mh01491j.
- [16] F. J. González Gallero, G. González Siles, I. Rodríguez Maestre, J. L. Foncubierta Blázquez, and M. Bottarelli, "Performance analysis of a novel façade-based building integrated photovoltaic-thermal system with phase change material for domestic hot water," *Appl. Therm. Eng.*, vol. 240, 2024, doi: 10.1016/j.applthermaleng.2023.122321.
- [17] H. Meng, P. He, and M. Jia, "Convolutional Neural Network-Integrated Biometric Feature Encryption for Financial Internet of Things," *J. Circuits, Syst. Comput.*, vol. 34, no. 11, 2025, doi: 10.1142/S021812662550224X.
- [18] F. J. Montero, P. J. Vásquez Carrera, W. A. Hidalgo Osorio, A. S. Acebo Arcentales, H. Calvopiña, and Y. F. Filali Baba, "Energy and Exergy Analysis of a Hybrid Photovoltaic–Thermoelectric System with Passive Thermal Management," *Energies*, vol. 18, no. 8, 2025, doi: 10.3390/en18081900.
- [19] R.-I. Chang, C. Yang, and T.-W. Hsu, "An Automatic Sensitive Image Search System with Generative Artificial Intelligence to Identify Data Leaks on Internet," *Electron.*, vol. 14, no. 11, 2025, doi: 10.3390/electronics14112254.
- [20] M. H. Abdalla *et al.*, "Sentiment Analysis Based on Hybrid Neural Network Techniques Using Binary Coordinate Ascent Algorithm," *IEEE Access*, vol. 11, pp. 134087–134099, 2023, doi: 10.1109/ACCESS.2023.3334980.
- [21] D. Scott, M. Bringle, I. Fahad, G. Morales, A. Zahid, and S. Swaminathan, "NeuroCamTags: Long-Range,

- Battery-free, Wireless Sensing with Neuromorphic Cameras,” *Proc. ACM Interactive, Mobile, Wearable Ubiquitous Technol.*, vol. 8, no. 3, 2024, doi: 10.1145/3678529.
- [22] H. Zhao, J.-H. Lin, H.-T. Ren, H.-K. Peng, C.-W. Lou, and T.-T. Li, “Triboelectric Nanogenerator based on superstructure MoS<sub>2</sub> for energy harvesting and human sensing,” *Chem. Eng. J.*, vol. 505, 2025, doi: 10.1016/j.cej.2024.159107.
- [23] N. Das, D. Sarkar, N. A. Hoque, M. M. Saikh, S. Das, and P. P. Ray, “Upcycling agricultural and packaging waste: A spacer-free, all-porous triboelectric sensor for bidirectional breeze energy harvesting and real-time on-road vehicular over-speed surveillance,” *Chem. Eng. J.*, vol. 521, 2025, doi: 10.1016/j.cej.2025.166938.
- [24] K. Abedi, R. Ansari, and M. K. Hassanzadeh-Aghdam, “Effects of aspect ratio and arrangement of PZT-7A piezoelectric fillers on energy harvesting performance of PVDF composite cantilevers,” *Proc. Inst. Mech. Eng. Part C J. Mech. Eng. Sci.*, vol. 239, no. 17 Special Issue: Materials, processes, and procedures: looking for a more sustainable world, pp. 6968–6982, 2025, doi: 10.1177/09544062251343709.
- [25] I. Zada *et al.*, “Fine-Tuning Cyber Security Defenses: Evaluating Supervised Machine Learning Classifiers for Windows Malware Detection,” *Comput. Mater. Contin.*, vol. 80, no. 2, pp. 2917–2939, 2024, doi: 10.32604/cmc.2024.052835.
- [26] G. Chen, Y. Zhu, and S. Zhou, “A belt-type low-frequency piezoelectric energy harvester for human abdominal motion energy harvesting,” *J. Intell. Mater. Syst. Struct.*, vol. 36, no. 7, pp. 455–467, 2025, doi: 10.1177/1045389X251321972.
- [27] Y. Liu, D. He, Z. Bao, M. Luo, and C. Peng, “PEACS: A Privacy-Enhancing and Accountable Car Sharing System,” *IEEE Internet Things J.*, vol. 11, no. 9, pp. 16422–16435, 2024, doi: 10.1109/JIOT.2024.3353458.
- [28] P. Singh and S. Sagar, “Healthcare monitoring system with blockchain technology encompassing energy harvesting and delays in a Wideband Network,” *J. Integr. Sci. Technol.*, vol. 12, no. 4, 2024, doi: 10.62110/sciencein.jist.2024.v12.794.
- [29] J. Agrawal and M. Kapoor, “UAV-SHUTTLE-MMM: UAV-shuttle-enabled mobility management model in sparsely deployed flying ad hoc networks,” *Int. J. Commun. Syst.*, vol. 38, no. 1, 2025, doi: 10.1002/dac.5653.
- [30] H. D. Quoc and H. L. Viet, “Optimizing retail systems: using big data and power business intelligence for performance insights,” *Int. J. Adv. Appl. Sci.*, vol. 14, no. 3, pp. 945–954, 2025, doi: 10.11591/ijaas.v14.i3.pp945-954.
- [31] W.-M. Zheng, N. Liu, Q.-W. Chai, and Y. Liu, “Application of improved black hole algorithm in prolonging the lifetime of wireless sensor network,” *Complex Intell. Syst.*, vol. 9, no. 5, pp. 5817–5829, 2023, doi: 10.1007/s40747-023-01041-3.
- [32] S. Devaraju, S. Garg, A. Ihler, E. S. Bentley, and S. Kumar, “Pipe Routing with Topology Control for Decentralized and Autonomous UAV Networks †,” *Drones*, vol. 9, no. 2, 2025, doi: 10.3390/drones9020140.
- [33] L. Moiroux-Arvis *et al.*, “ConnecSenS, a Versatile IoT Platform for Environment Monitoring: Bring Water to Cloud,” *Sensors*, vol. 23, no. 6, 2023, doi: 10.3390/s23062896.
- [34] W. Liao, X. Su, and F. Fang, “A centrifugal spring mechanism empowers self-adjusting in piezoelectric wind energy harvesting,” *Nano Energy*, vol. 133, 2025, doi: 10.1016/j.nanoen.2024.110462.
- [35] T. Wala, R. Kumar, N. Chauhan, and A. K. Sharma, “DDC-OMDC: Deadline-based data collection using optimal mobile data collectors in Internet of Things,” *Int. J. Commun. Syst.*, vol. 36, no. 10, 2023, doi: 10.1002/dac.5486.

- [36] S. Ullah *et al.*, “Homomorphic Encryption Applications for IoT and Light-Weighted Environments: A Review,” *IEEE Internet Things J.*, vol. 12, no. 2, pp. 1222–1246, 2025, doi: 10.1109/JIOT.2024.3472029.
- [37] P. Candiotta de Oliveira *et al.*, “Fully Printed Thermogalvanic Modules for Low-Grade Energy Harvesting,” *ACS Appl. Energy Mater.*, vol. 8, no. 17, pp. 12868–12877, 2025, doi: 10.1021/acsaem.5c02080.
- [38] S. Saini, A. Shrivastava, S. Singh, and J. Adam, “Harnessing thermoelectric efficiency in Germanium-Based Janus monolayers: A theoretical perspective,” *Mater. Today Electron.*, vol. 12, 2025, doi: 10.1016/j.mtelec.2025.100154.
- [39] M. Abdou, H. M. Amer, M. M. Abdelsalam, and A. T. Khalil, “EVRP: A novel geometrical based energy efficient eye vision routing protocol for wireless sensor networks based on the k-means algorithm,” *Ad Hoc Networks*, vol. 160, 2024, doi: 10.1016/j.adhoc.2024.103528.
- [40] M. Pazienza, M. de Jong, and D. Schoenmaker, “Why Corporate Sustainability Is Not Yet Measured,” *Sustain.*, vol. 15, no. 7, 2023, doi: 10.3390/su15076275.
- [41] L. Xia, J. Zeng, Y. Xiao, J. Gong, and Y. Chen, “Surface-grafting modification of attapulgite nanorods with polysiloxane coupling agents for highly-efficient mechanical and triboelectric performance enhancement of silicone rubbers,” *Compos. Part B Eng.*, vol. 271, 2024, doi: 10.1016/j.compositesb.2023.111170.
- [42] R. Li, Y. Hu, H. Li, H. Jin, and D. Liao, “Harmonic-Recycling Passive RF Energy Harvester with Integrated Power Management,” *Micromachines*, vol. 16, no. 9, 2025, doi: 10.3390/mi16091053.
- [43] M. A. Aboulhassan, A. H. A. Abd El-Malek, A. M. Salhab, and S. A. Zummo, “Performance Analysis and Path-Planning for Self-Energized UAV-Assisted Relay Networks,” *IEEE Trans. Aerosp. Electron. Syst.*, vol. 60, no. 1, pp. 907–917, 2024, doi: 10.1109/TAES.2023.3332588.
- [44] T. Jiang, X. Yuan, Q. Cheng, Y. Shen, L. Wang, and J. Ma, “FairECom: Towards Proof of E-Commerce Fairness Against Price Discrimination,” *IEEE Trans. Dependable Secur. Comput.*, vol. 21, no. 4, pp. 3528–3544, 2024, doi: 10.1109/TDSC.2023.3334197.
- [45] M. Sarwar Awan, S. Azhar Ali Zaidi, and J. Mir, “UETT4K Anti-UAV: A Large Scale 4K Benchmark Dataset for Vision-Based Drone Detection in High-Resolution Imagery,” *IEEE Access*, vol. 13, pp. 73553–73568, 2025, doi: 10.1109/ACCESS.2025.3562890.
- [46] J. Margielewicz, D. Gąska, S. Bucki, G. Litak, and S. Sadasivan, “Multiple solutions and orbit change in energy harvesting system with a flag configuration,” *Nonlinear Dyn.*, vol. 113, no. 8, pp. 7879–7899, 2025, doi: 10.1007/s11071-024-10529-7.
- [47] M. Adl, R. Ahmed, C. Vidal, and A. Emadi, “Enhanced Vehicle Movement Counting at Intersections via a Self-Learning Fisheye Camera System,” *IEEE Access*, vol. 12, pp. 77947–77958, 2024, doi: 10.1109/ACCESS.2024.3408052.
- [48] A. Abedi, H. Lu, A. Chen, C. Liu, and O. Abari, “WiFi Physical Layer Stays Awake and Responds When it Should Not,” *IEEE Internet Things J.*, vol. 11, no. 3, pp. 4483–4496, 2024, doi: 10.1109/JIOT.2023.3300788.
- [49] C. Breyer *et al.*, “On the History and Future of 100% Renewable Energy Systems Research,” *IEEE Access*, vol. 10, pp. 78176–78218, 2022, doi: 10.1109/ACCESS.2022.3193402.
- [50] R. Mishra, D. Ramesh, P. Bellavista, and D. R. Edla, “Redactable Blockchain-Assisted Secure Data Aggregation Scheme for Fog-Enabled Internet-of-Farming-Things,” *IEEE Trans. Netw. Serv. Manag.*, vol. 20, no. 4, pp. 4652–4667, 2023, doi: 10.1109/TNSM.2023.3322442.
- [51] R. SeifullaeV, S. Knorn, A. Ahlén, and R. Hostettler, “Reinforcement Learning-Based Transmission Policies

for Energy Harvesting Powered Sensors,” *IEEE Trans. Green Commun. Netw.*, vol. 8, no. 4, pp. 1564–1573, 2024, doi: 10.1109/TGCN.2024.3374899.

- [52] A. S. Morales, C. D’Aquino, R. B. P. Klaus, G. S. Vargas, M. A. M. Giassi, and F. de Oliveira Ourique, “Internet of Things experimental platform for real-time water monitoring: a case study of the Araranguá River estuary,” *Acta Sci. - Technol.*, vol. 45, 2023, doi: 10.4025/actascitechnol.v45i1.63130.
- [53] Y. S. Kiyak, I. İ. Budakoğlu, and Ö. Coşkun, “Blockchain, Holochain, and Other Distributed Ledger Technologies: Web3 Awareness, Privacy Concerns, and Cryptocurrency Use Among Students in a Medical School,” *Bio-Algorithms and Med-Systems*, vol. 20, no. 1, pp. 15–21, 2024, doi: 10.5604/01.3001.0054.7084.

**Publisher’s Note:** Publisher stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.