

Transformasi Digital UMKM: Otomatisasi Data Produk via LLM dan Kontainerisasi Docker Digital Transformation for MSMEs: Product Data Automation Using Large Language Models and Docker Containerization

Herald Setiadi ✉

1) Informatika, Universitas Bhayangkara Jaya

✉ Corresponding author:

herald.setiadi@dsn.ubharajaya.ac.id

Abstrak

Transformasi digital Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) sering menghadapi kendala dalam proses migrasi data produk dari katalog fisik ke sistem digital, serta permasalahan ketidaksesuaian lingkungan (environment mismatch) pada infrastruktur teknologi informasi. Penelitian ini bertujuan mengembangkan solusi yang mengintegrasikan sistem Enterprise Resource Planning (ERP) Dolibarr dengan teknologi kontainerisasi Docker untuk menjamin konsistensi, portabilitas, dan stabilitas lingkungan aplikasi dari tahap pengembangan hingga produksi. Proses ekstraksi data dilakukan dengan memanfaatkan Large Language Models (LLM) yang dipadukan dengan teknik few-shot prompting untuk mengonversi data produk yang tidak terstruktur dari katalog fisik menjadi data terstruktur secara otomatis. Data hasil ekstraksi kemudian diintegrasikan ke dalam sistem ERP untuk mendukung pengelolaan inventori dan proses bisnis UMKM. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan efisiensi yang signifikan, di mana waktu migrasi data berhasil dikurangi sebesar 87,5%, dari sekitar 16 jam kerja manual menjadi kurang dari 2 jam. Selain itu, implementasi Docker terbukti mampu mengurangi permasalahan kompatibilitas sistem dan menyederhanakan proses deployment aplikasi. Temuan penelitian menunjukkan bahwa integrasi LLM dan Docker dapat menyediakan infrastruktur digital yang skalabel, andal, dan efisien untuk mendukung percepatan transformasi digital UMKM.

Kata Kunci: UMKM, Docker, LLM, ERP, Dolibarr, Otomatisasi Data.

Abstract

The digital transformation of Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs) is often constrained by inefficiencies in migrating product data from physical catalogs to digital systems, as well as environment mismatch issues within information technology infrastructures. This study aims to develop a solution that integrates the Dolibarr Enterprise Resource Planning (ERP) system with Docker containerization technology to ensure application consistency, portability, and stability across development and production environments. The data extraction process employs Large Language Models (LLMs) combined with a few-shot prompting approach to automatically convert unstructured product information from physical catalogs into structured digital data. The extracted data are subsequently integrated into the ERP system to support inventory management and business operations. The results demonstrate a significant improvement in operational efficiency, reducing data migration time by 87.5%, from approximately 16 hours of manual work to less than 2 hours. Furthermore, Docker containerization effectively minimizes system compatibility issues and simplifies application deployment. The findings indicate that the integration of LLM-based data extraction and Docker containerization provides a scalable, reliable, and efficient digital infrastructure for accelerating the digital transformation of MSMEs.

Keyword: *Digital Transformation, Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs), Large Language Models (LLM), Docker Containerization, Enterprise Resource Planning (ERP), Data Automation.*

PENDAHULUAN

Dalam paradigma Industri 4.0, digitalisasi bukan lagi pilihan melainkan urgensi bagi stabilitas operasional bisnis. Bagi UMKM di Kota Depok, terutama yang bergerak di sektor spesifik seperti material

HVAC (Heating, Ventilation, and Air Conditioning) dan perlengkapan dapur industri, adopsi sistem Enterprise Resource Planning (ERP) merupakan pilar utama untuk mengintegrasikan proses bisnis dan mengeliminasi redundansi data.

Transisi menuju sistem ERP sering kali terhambat oleh dua kendala teknis utama. Pertama, tantangan infrastruktur yang dihadapi System Engineer berupa fenomena " It works on my machine ", di mana perbedaan konfigurasi lingkungan (environment mismatch) menyebabkan kegagalan aplikasi saat dipindahkan dari tahap pengembangan ke produksi. Kedua, kendala ketiadaan data digital awal; UMKM masih sangat bergantung pada katalog fisik yang masif. Secara sistemik, prosedur manual dalam pengelolaan data ini tidak hanya lambat tetapi juga rentan terhadap ketidaksamaan data yang menghambat validasi informasi krusial (Frihatini et al., 2023).

Gas Deep Fryer Lineup		KASID	
Type	Gas Deep Fryer		
Code	BDGF - 9 - 10L	BDGF - 9 - 20L	
Photo Product			
Capacity	10 Liter (l)	20 Liter (l)	
Material	Stainless Steel	Stainless Steel	
Tank Area	201	201	
Control Area	201	201	
Use Gas	LPG Natural Gas	LPG Natural Gas	
Size (mm)	390 x 450 x 1090 mm	390 x 530 x 1060 mm	
Packing Data (mm)	400 x 500 x 1120 mm	440 x 580 x 1100 mm	
Volume (m ³)	0,22 m ³	0,22 m ³	
Volume (Kg)	56 Kg	78 Kg	
Features	<ul style="list-style-type: none"> Thermostat Control 100°C - 200°C Pembaca Maksimal Minyak Fitur Adjuvansi Pintu Pembersih-Cerdong Pembakaran Emergency Power Supply (EPS) 	<ul style="list-style-type: none"> Thermostat Control 100°C - 200°C Pembaca Maksimal Minyak Fitur Adjuvansi Pintu Pembersih-Cerdong Pembakaran Emergency Power Supply (EPS) 	
Accessories Optional	Penutup Bak, Thermometer Digital, Drain Pipe Extension, Tube Sreuh	Penutup Bak, Thermometer Digital, Drain Pipe Extension, Tube Sreuh	
Video Product			

Gambar 1. Katalog Cetak yang ada saat ini

Masalah ini merupakan tantangan universal dalam rekayasa perangkat lunak, di mana ketergantungan pada proses manual menciptakan hambatan pada integritas data administrasi.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang solusi arsitektural yang mengintegrasikan metodologi Large Language Models (LLM) untuk mempercepat ekstraksi data dan kontainerisasi Docker untuk memastikan reliabilitas sistem. Fokus utama adalah mengotomatisasi migrasi data produk ke sistem ERP Dolibarr guna menciptakan ekosistem digital yang stabil dan efisien.

METODE

Metodologi dalam penelitian ini dirancang menggunakan pendekatan rekayasa perangkat lunak dan otomatisasi data untuk menyelesaikan kendala infrastruktur serta inefisiensi migrasi data pada UMKM. Alur pelaksanaan penelitian dibagi menjadi tiga tahapan utama, yaitu pemilihan perangkat lunak, perancangan mekanisme ekstraksi data berbasis Large Language Models (LLM), dan analisis keandalan infrastruktur

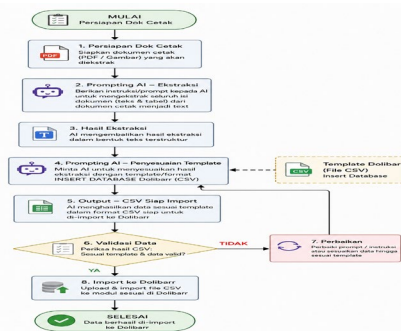
Pemilihan Perangkat Lunak

Tahap ini berfokus pada penentuan komponen teknologi yang memenuhi kriteria open-source, fleksibel, ringan, dan memiliki dokumentasi yang kuat agar sesuai dengan karakteristik finansial serta operasional UMKM. Enterprise Resource Planning (ERP) Dolibarr: Dipilih sebagai sistem inti pengelolaan bisnis karena arsitekturnya yang modular. Dolibarr memungkinkan UMKM material HVAC dan perlengkapan dapur di Kota Depok untuk mengaktifkan fitur inventori, manajemen produk, dan modul esensial lainnya secara selektif tanpa membebani komputasi server.

Teknologi Kontainerisasi Docker: Digunakan untuk membungkus (encapsulate) aplikasi Dolibarr beserta dependensinya (seperti database engine dan PHP environment) ke dalam sebuah image kontainer. Langkah ini diambil untuk mengeliminasi masalah *environment mismatch* antara komputer pengembang development dan server publik (production), sehingga menjamin portabilitas penuh.

Ekstraksi Data LLM

Proses ini memitigasi kendala ketiadaan data digital awal dengan mentransformasikan data tidak terstruktur dari katalog fisik menjadi format terstruktur yang siap diinjeksikan ke dalam basis data Dolibarr. Langkah-langkahnya meliputi:



Gambar 2. Metode Ekstraksi data

Penjelasan metode ekstraksi:

Digitalisasi Awal: Lembaran katalog fisik dipindai dan dikonversi menjadi teks digital mentah (raw text).

Perancangan Prompt (Few-Shot Prompting): LLM tidak hanya diberikan instruksi langsung, melainkan diberikan beberapa contoh (contextual exemplars) pasangan data input (teks katalog tidak terstruktur yang rumit khas produk HVAC) dan target output (format terstruktur seperti CSV). Teknik few-shot prompting ini krusial untuk meningkatkan akurasi ekstraksi entitas seperti nama produk, dimensi, spesifikasi teknis, dan satuan barang.

Standardisasi & Validasi: Output csv dari LLM kemudian divalidasi dan disesuaikan dengan skema tabel produk pada ERP Dolibarr sebelum dilakukan proses import massal.

Analisis Infrastruktur

Untuk mengukur keberhasilan solusi yang ditawarkan, dilakukan analisis komparatif dan pengujian performa infrastruktur berdasarkan dua parameter utama yaitu:

Efisiensi Waktu dan Operasional:

Melakukan perbandingan head-to-head antara durasi waktu yang dibutuhkan untuk migrasi data secara manual oleh tenaga kerja manusia dengan proses otomatisasi berbasis LLM. Evaluasi dihitung dalam satuan jam kerja untuk melihat persentase reduksi waktu migrasi.

Konsistensi dan Stabilitas Lingkungan: Menguji reliabilitas deployment kontainer Docker melalui skenario replikasi lingkungan. Keberhasilan diukur dari ketiadaan error log terkait ketidakcocokan versi library atau konfigurasi OS saat image dijalankan di infrastruktur yang berbeda, memastikan sistem yang skalabel dan andal bagi UMKM.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Infrastruktur Sistem (Docker)

Gambar 3 dibawah ini memperlihatkan bahwa layanan kontainer (dolibarr-db dan dolibarr-web) telah berjalan dengan status *Running* pada infrastruktur Linux Mint

```
yuhu@yuhu-IdeaPad-3-14IML05:~/dolibarr-docker
yuhu@yuhu-IdeaPad-3-14IML05:~$ ls
aidoc          getplayer-linux  orange-env
Arduino        GNS3             Pictures
backup_dolibarr.sql 'ini test saja' 'project orange clustering'
crud.c         'ini test saja.pub' pt
Desktop        instance         Public
Documents      key             Templates
dolibarr       key.pub         Videos
dolibarr-docker kilo           VirtualBox
Downloads      laravel-docker 'VirtualBox VMs'
flask_project  Music          VMware.bundle
get-pip.py     open_cv        workflow
yuhu@yuhu-IdeaPad-3-14IML05:~$ cd dolibarr-docker/
yuhu@yuhu-IdeaPad-3-14IML05:~/dolibarr-docker$ docker compose up -d
WARN[0000] /home/yuhu/dolibarr-docker/docker-compose.yml: the attribute `version`
` is obsolete, it will be ignored, please remove it to avoid potential confusion

[+] up 2/2
 ✓ Container dolibarr-db  Running      0.0s
 ✓ Container dolibarr-web Running      0.0s
yuhu@yuhu-IdeaPad-3-14IML05:~/dolibarr-docker$
```

Gambar 3. Terminal Docker saat service dinyalakan.

Implementasi dan Pengujian Ekstraksi Data

Awal: Pada Gambar 4 dan 5 dibawah ini ditunjukkan jumlah data sebelum insert data hasil ekstraksi ke dalam database Dolibarr

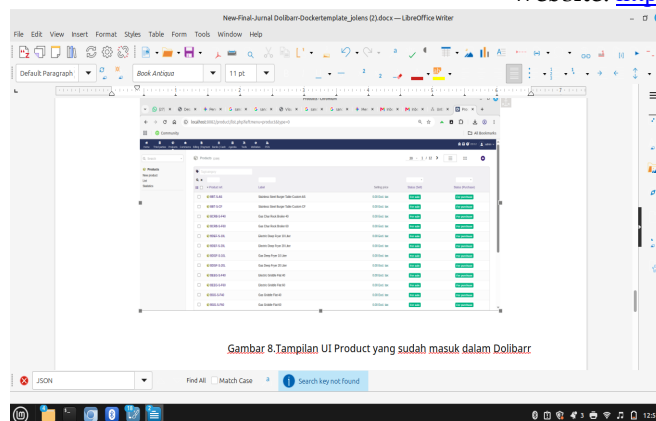
```
yuhu@yuhu-IdeaPad-3-14IML05:~/dolibarr-docker
MariaDB [dolibarr]> SELECT COUNT(*) FROM llx_product;
+-----+
| COUNT(*) |
+-----+
|         0 |
+-----+
1 row in set (0.009 sec)
MariaDB [dolibarr]>
```

Gambar 4. Jumlah product sebelum insert data hasil ekstraksi ke dalam database Dolibarr

Proses importing data csv hasil ekstraksi kedalam sistem Dolibarr Kondisi Akhir Database Dolibarr

```
MariaDB [dolibarr]> SELECT COUNT(*) AS total_produk FROM llx_product;
+-----+
| total_produk |
+-----+
|           222 |
+-----+
1 row in set (0.002 sec)
```

Gambar 5. Proses saat dilakukan import data dari csv hasil extract ke dalam Dolibarr



Gambar 6. Tampilan UI Product(222) yang sudah masuk dalam Dolibarr

PEMBAHASAN

Efisiensi Ekstraksi Data: Hasil menunjukkan bahwa penggunaan Large Language Models (LLM) dengan teknik few-shot prompting mampu mentransformasi data katalog fisik yang tidak terstruktur menjadi format CSV yang siap pakai secara otomatis. Efisiensi waktu sebesar 87,5% (dari 16 jam menjadi kurang dari 2 jam) membuktikan bahwa otomatisasi ini menghilangkan hambatan prosedur manual yang selama ini rentan terhadap ketidaksamaan data. Keunggulan signifikan LLM dibandingkan metode *Optical Character Recognition* (OCR) konvensional terletak pada kemampuan pemahaman konteksnya; jika OCR hanya mampu mengenali karakter teks, LLM mampu memahami dimensi teknis dan spesifikasi material HVAC yang rumit, sehingga menjamin akurasi data yang lebih tinggi saat diintegrasikan ke sistem ERP.

Reliabilitas Infrastruktur: Implementasi Docker berhasil mengatasi fenomena "*It works on my machine*" dengan membungkus seluruh dependensi aplikasi (PHP 8.3.6, MySQL 8.0.45, Apache) ke dalam satu kontainer. Pengujian menunjukkan bahwa sistem tetap stabil dan memiliki konfigurasi yang identik saat dijalankan di lingkungan yang berbeda, yang sangat krusial bagi UMKM dengan keterbatasan tenaga ahli IT.

Validasi Data: Melalui skema integrasi ke **ERP Dolibarr**, data produk yang masuk dapat langsung divalidasi melalui *User Interface* (UI), memastikan bahwa informasi seperti spesifikasi teknis barang HVAC tersimpan secara akurat dalam basis data.

SIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa integrasi LLM dan kontainerisasi Docker merupakan solusi efektif untuk mempercepat transformasi digital UMKM. Metodologi ekstraksi data berbasis AI terbukti mampu memangkas waktu migrasi data hingga 87,5%, sementara penggunaan Docker menjamin portabilitas dan stabilitas infrastruktur sistem ERP. Kombinasi ini menyediakan landasan teknologi yang skalabel dan andal bagi UMKM untuk beralih dari administrasi manual menuju pengelolaan bisnis digital yang terintegrasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Informatika, Universitas Negeri Bhayangkara Jaya atas dukungan fasilitas penelitian. Terima kasih juga disampaikan kepada mitra UMKM di Kota Depok yang telah bersedia menjadi objek penelitian dan menyediakan data katalog produk untuk keperluan pengujian sistem.

DAFTAR PUSTAKA

Frihatini, F., Tullah, R., Maisaroh, S., & Meysanti, A. (2023). Permohonan cuti pegawai berbasis web dalam memudahkan manajemen data cuti SDM pada UPTD Puskesmas Rajeg. *Academic Journal of Computer Science Research (AJCSR)*, 5(2).

Apache Software Foundation. (2024). *Apache HTTP Server Documentation Version 2.4.*

Brown, T. B., et al. (2020). Language Models are Few-Shot Learners. *arXiv preprint arXiv:2005.14165*.

Docker Inc. (2024). *Docker Documentation: Empowering App Development for Developers*.

<https://docs.docker.com/>.

Dolibarr ERP & CRM. (2024). *Dolibarr Open Source ERP CRM Documentation*. <https://wiki.dolibarr.org/>.

Oracle Corporation. (2024). *MySQL 8.0 Reference Manual*. .

PHP Group. (2024). *PHP Documentation: JIT (Just-In-Time) Compiler*.