

Deliverables Automatisasi Input Data Toko Menggunakan Metode OCR

GEMASTIK 2025



Diusulkan Oleh :

Maulana Chandra Irawan/DTIK

NRP. 3124521038

Khoirul Yardan Mauluddin Zhorif/DTIK

NRP. 3124521022

Bagus Insan Pradana/DTIK

NRP. 3124521007

Dosen Pembimbing

Saniyatul Mawaddah, S.ST., M.Kom
NUPTK. 4647771672230312

**D3 Teknik Informatika – Departemen Teknik Komputer & Informasi
Politeknik Elektronika Negeri Surabaya**

2025

Abstrak

Warung kelontong sebagai bagian dari sektor UMKM memegang peran penting dalam perekonomian Indonesia, namun masih menghadapi tantangan serius dalam pengelolaan data dan efisiensi operasional. Pencatatan manual yang dilakukan sebagian besar pemilik warung rentan terhadap kesalahan, lambat, dan tidak mendukung pengambilan keputusan yang berbasis data. Proposal ini menawarkan solusi berupa *KelontongKu*, sebuah website yang mengintegrasikan teknologi Optical Character Recognition (OCR) untuk mengotomatisasi input data dari dokumen seperti nota pembelian dan struk belanja.

Dengan pendekatan Design Thinking yang berfokus pada kebutuhan pengguna, pengembangan website dilakukan melalui lima tahapan: *empathize*, *define*, *ideate*, *prototype*, dan *test*. Sistem OCR yang dibangun menggunakan Tesseract OCR dan n8n.

Proyek ini ditujukan untuk memberdayakan warung kelontong agar lebih efisien, akurat, dan terdigitalisasi, dengan sasaran awal implementasi pada 1.000 warung di tahun pertama dan potensi ekspansi nasional. Hasil yang diharapkan mencakup peningkatan efisiensi pencatatan hingga 50%, penurunan kesalahan input hingga <1%, serta kenaikan omzet warung sebesar 20–30% secara agregat. Dengan adopsi teknologi yang terencana dan berpusat pada pengguna, website ini diharapkan menjadi katalis transformasi digital UMKM Indonesia.

Kata kunci: Warung kelontong, UMKM, OCR, otomatisasi data, transformasi digital, KelontongKu, Design Thinking, website

Abstract

Traditional grocery stores (warung kelontong), as a part of the MSME (Micro, Small, and Medium Enterprises) sector, play a crucial role in Indonesia's economy. However, they still face serious challenges in data management and operational efficiency. Most store owners rely on manual record-keeping, which is prone to errors, time-consuming, and ineffective for data-driven

decision-making. This proposal offers a solution through KelontongKu, a website that integrates Optical Character Recognition (OCR) technology to automate data entry from documents such as purchase notes and receipts.

Applying a Design Thinking approach focused on user needs, the website is developed through five phases: empathize, define, ideate, prototype, and test. The OCR system is built using Tesseract OCR and n8n as its core processing engines.

This project aims to empower traditional grocery stores to become more efficient, accurate, and digitally transformed, with an initial implementation target of 1,000 stores in the first year and potential for national scale-up. Expected outcomes include up to 50% improvement in data recording efficiency, reduction of input errors to less than 1%, and overall revenue growth of 20–30%. With a well-planned and user-centered adoption of technology, this application is expected to become a catalyst for the digital transformation of Indonesian MSMEs.

Keywords: *warung kelontong, MSMEs, OCR, data automation, digital transformation, KelontongKu, Design Thinking, website*

I. Pendahuluan

1. Latar Belakang

Sektor Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memainkan peran strategis dalam perekonomian Indonesia dengan kontribusi mencapai lebih dari 60% terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) nasional dan menyerap hampir 97% dari total tenaga kerja yang ada^[1]. Warung kelontong sebagai salah satu bentuk UMKM yang paling dekat dengan masyarakat, tersebar di seluruh pelosok Indonesia dan menjadi tulang punggung ekonomi rakyat. Namun demikian, di tengah pesatnya perkembangan teknologi digital dan transformasi ekonomi global, sebagian besar warung kelontong masih menghadapi tantangan fundamental dalam hal efisiensi operasional dan pengelolaan data bisnis.

Permasalahan utama yang dihadapi warung kelontong tradisional adalah ketergantungan yang tinggi terhadap sistem pencatatan manual yang tidak hanya memakan waktu berharga,

tetapi juga sangat rentan terhadap kesalahan manusia (*human error*)^{[2][3]}. Proses pencatatan transaksi, pengelolaan stok barang, dan pembukuan keuangan yang dilakukan secara manual mengakibatkan inefisiensi yang signifikan dalam operasional harian. Studi empiris menunjukkan bahwa tingkat kesalahan dalam input data manual dapat mencapai 1-5% tergantung pada kompleksitas data dan tingkat pengalaman operator^[4], yang pada akhirnya berdampak pada akurasi laporan keuangan dan pengambilan keputusan bisnis.

Selain itu, keterbatasan literasi digital di kalangan pemilik warung kelontong menjadi hambatan tambahan dalam adopsi teknologi modern. Banyak pemilik warung yang masih ragu atau bahkan resisten terhadap perubahan dari sistem konvensional ke sistem digital karena kekhawatiran akan kompleksitas penggunaan dan biaya implementasi yang dianggap terlalu tinggi^[5]. Padahal, transformasi digital terbukti mampu meningkatkan daya saing dan membuka peluang pertumbuhan bisnis yang lebih besar.

Di sisi lain, perkembangan teknologi *Optical Character Recognition* (OCR) telah menunjukkan kemajuan yang sangat pesat dalam beberapa tahun terakhir. Teknologi OCR modern mampu mengekstrak teks dari gambar atau dokumen digital dengan tingkat akurasi yang mencapai 99% untuk dokumen dengan kualitas yang baik^{[5][6]}. Implementasi OCR dalam berbagai sektor bisnis telah terbukti mampu mengotomatisasi proses input data, mengurangi kesalahan, dan meningkatkan efisiensi operasional secara signifikan^{[2][7]}.

Penelitian menunjukkan bahwa penerapan teknologi otomatisasi dalam sektor ritel dapat meningkatkan efisiensi operasional hingga 20-30%^{[8][9]} dan bahkan dapat mendorong peningkatan penjualan dengan persentase yang serupa melalui optimalisasi proses bisnis dan pengambilan keputusan berbasis data yang akurat^[10]. Mengingat potensi manfaat yang besar ini, maka integrasi teknologi OCR ke dalam sistem *Point of Sale* (POS) untuk warung kelontong menjadi solusi yang sangat relevan dan strategis.

Aplikasi *KelontongKu* dirancang sebagai solusi komprehensif yang menggabungkan kemudahan penggunaan dengan teknologi canggih untuk membantu pemilik warung kelontong dalam mengelola bisnis mereka secara lebih efisien. Dengan mengintegrasikan teknologi OCR ke dalam aplikasi ini, diharapkan dapat terjadi transformasi fundamental in cara warung kelontong mengelola data, mulai dari input otomatis data supplier, pencatatan transaksi, hingga pelaporan keuangan yang akurat dan *real-time*.

2. Tujuan Penelitian

2.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk merancang, mengembangkan, dan mengimplementasikan sistem otomatisasi input data berbasis teknologi *Optical Character Recognition* (OCR) yang terintegrasi dalam aplikasi *KelontongKu*, guna meningkatkan efisiensi operasional warung kelontong dan mempercepat proses transformasi digital UMKM di Indonesia.

2.2 Tujuan Khusus

- 2.2.1 Menganalisis dan mengidentifikasi kebutuhan spesifik pemilik warung kelontong terkait proses input data dan pencatatan transaksi melalui pendekatan penelitian lapangan yang komprehensif dengan melibatkan minimal 50 responden dari berbagai karakteristik demografis dan geografis.
- 2.2.2 Merancang dan mengembangkan modul OCR yang terintegrasi dalam aplikasi *KelontongKu* dengan tingkat akurasi minimal 95% untuk berbagai jenis dokumen seperti struk belanja, faktur supplier, dan nota penjualan, serta mampu memproses dokumen dalam kondisi pencahayaan dan kualitas yang bervariasi.
- 2.2.3 Membangun arsitektur sistem yang robust dan scalable yang dapat menangani volume transaksi tinggi dengan response time maksimal 3 detik per dokumen dan uptime minimal 99.9%, serta mendukung operasi offline untuk memastikan kontinuitas bisnis di area dengan konektivitas internet yang tidak stabil.
- 2.2.4 Mengimplementasikan proses bisnis baru yang mampu mengurangi waktu pencatatan manual minimal 50% dan menekan tingkat kesalahan input data menjadi kurang dari 1%, melalui kombinasi otomatisasi OCR dan validasi manual yang efisien.
- 2.2.5 Menyusun strategi implementasi dan program pelatihan yang komprehensif untuk memastikan minimal 1.000 warung kelontong dapat mengadopsi sistem dalam tahun pertama, dengan tingkat retensi pengguna minimal 80% dan kepuasan pengguna minimal 4.0 dari skala 5.0.
- 2.2.6 Mengembangkan *framework* monitoring dan evaluasi untuk mengukur dampak implementasi sistem terhadap kinerja bisnis warung kelontong, termasuk peningkatan omzet, efisiensi operasional, dan tingkat digitalisasi.

II. Isi Proposal

1. Tinjauan Pustaka

1.1 Teknologi *Optical Character Recognition* (OCR)

Optical Character Recognition (OCR) adalah teknologi yang memungkinkan konversi berbagai jenis dokumen, seperti dokumen kertas yang dipindai, file PDF, atau gambar yang diambil dengan kamera digital, menjadi data yang dapat diedit dan dicari^[11]. Teknologi ini telah mengalami evolusi signifikan dari sistem berbasis template matching sederhana hingga implementasi deep learning dan artificial intelligence yang canggih^[12].

Sistem OCR modern umumnya terdiri dari tiga tahap utama: image preprocessing, character recognition, dan post-processing^{[13][14]}. Pada tahap preprocessing, gambar input mengalami berbagai proses seperti noise reduction, skew correction, dan binarization untuk meningkatkan kualitas gambar sebelum diproses lebih lanjut^[14]. Tahap character recognition melibatkan ekstraksi fitur dan pengenalan pola untuk mengidentifikasi karakter individual atau kelompok karakter^[14]. Sementara itu, tahap post-processing menggunakan teknik Natural Language Processing (NLP) untuk validasi konteks dan koreksi kesalahan^[14].

Penelitian terbaru menunjukkan bahwa implementasi OCR berbasis deep learning dapat mencapai tingkat akurasi hingga 99% untuk dokumen dengan kualitas baik^{[5][6]}. Namun, akurasi dapat menurun signifikan pada dokumen dengan kualitas rendah, pencahayaan buruk, atau format yang tidak standar, sehingga memerlukan pendekatan preprocessing yang lebih sophisticated dan algoritma post-processing yang robust^[15].

1.2 Penerapan OCR dalam Sektor Retail dan UMKM

Implementasi teknologi OCR dalam sektor retail telah menunjukkan dampak positif yang signifikan terhadap efisiensi operasional dan akurasi data^{[2][3]}. Penelitian menunjukkan bahwa otomatisasi proses input data menggunakan OCR dapat mengurangi biaya tenaga kerja, meningkatkan akurasi data, dan mempercepat proses pengolahan dokumen^[7].

Dalam konteks supermarket dan grocery store, teknologi OCR telah berhasil diimplementasikan untuk berbagai keperluan, termasuk pemrosesan struk belanja^{[5][15]}, manajemen inventori^[16], dan otomatisasi proses invoice^[16]. Studi kasus menunjukkan bahwa

implementasi OCR dapat meningkatkan efisiensi operasional hingga 20-30% dan mengurangi tingkat kesalahan data dari 5% menjadi kurang dari 1%^{[8][9]}.

Khusus untuk UMKM, transformasi digital melalui adopsi teknologi seperti OCR menjadi kunci untuk meningkatkan daya saing dan pertumbuhan bisnis^[1]. Penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa UMKM yang mengadopsi teknologi digital mengalami peningkatan pendapatan yang signifikan dan mampu memperluas jangkauan pasar^[17].

1.3 Design Thinking dan *User-Centered Design*

Design Thinking adalah metodologi inovatif yang menempatkan manusia sebagai pusat dari setiap langkah proses pemecahan masalah^{[18][19]}. Pendekatan ini menggabungkan empati, kreativitas, dan pemikiran kritis untuk menghasilkan solusi yang benar-benar memenuhi kebutuhan pengguna^[20].

Proses Design Thinking terdiri dari lima tahap utama: *Empathize*, *Define*, *Ideate*, *Prototype*, dan *Test*^{[21][19]}. Pada tahap *Empathize*, peneliti berusaha memahami kebutuhan, pemikiran, emosi, dan motivasi pengguna melalui observasi dan interaksi langsung^[18]. Tahap *Define* melibatkan sintesis observasi untuk mendefinisikan masalah inti. Tahap *Ideate* fokus pada generasi ide-ide kreatif untuk memecahkan masalah yang telah didefinisikan. Tahap *Prototype* melibatkan pembuatan versi sederhana dari solusi untuk menguji ide. Terakhir, tahap *Test* melibatkan pengujian prototipe dengan pengguna nyata untuk mendapatkan feedback^[21].

User-Centered Design (UCD) sebagai bagian integral dari *Design Thinking* menekankan pentingnya melibatkan pengguna dalam setiap fase pengembangan produk^{[22][23]}. Pendekatan ini terbukti menghasilkan produk yang lebih *usable*, *accessible*, dan memenuhi kebutuhan nyata pengguna^[24].

1.4 Transformasi Digital UMKM di Indonesia

Transformasi digital UMKM di Indonesia merupakan agenda strategis nasional yang didukung oleh berbagai kebijakan pemerintah^{[1][25]}. Digitalisasi UMKM tidak hanya penting untuk meningkatkan daya saing individual, tetapi juga untuk mendorong pertumbuhan ekonomi nasional secara keseluruhan^[25].

Penelitian menunjukkan bahwa UMKM yang mengadopsi teknologi digital mengalami berbagai manfaat, termasuk peningkatan efisiensi operasional, perluasan akses pasar, dan peningkatan kemampuan analisis bisnis^{[17][26]}. Namun, masih terdapat berbagai tantangan dalam implementasi transformasi digital, termasuk keterbatasan literasi digital, kekhawatiran akan biaya implementasi, dan resistensi terhadap perubahan^[1].

Studi kasus implementasi aplikasi digital untuk warung kelontong menunjukkan potensi peningkatan penjualan hingga 20-30% melalui optimalisasi proses bisnis dan pengambilan keputusan berbasis data^{[27][28]}. Hal ini menunjukkan bahwa investasi dalam teknologi digital dapat memberikan return on investment yang menarik bagi UMKM.

2. Metodologi Penelitian

2.1 Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *mixed-method* yang menggabungkan metodologi kualitatif dan kuantitatif untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif tentang kebutuhan pengguna dan efektivitas solusi yang dikembangkan. Pendekatan *Design Thinking* digunakan sebagai *framework* utama untuk memastikan bahwa solusi yang dikembangkan benar-benar berpusat pada pengguna dan memenuhi kebutuhan nyata di lapangan^{[18][19]}.

2.2 Tahapan Penelitian

2.2.1 Fase *Empathize*

Memahami secara mendalam kebutuhan, tantangan, dan perilaku pemilik warung kelontong dalam mengelola data bisnis.

Metodologi:

- a. **Wawancara mendalam (*In-depth Interview*):** Melakukan wawancara terstruktur dengan 50 pemilik warung kelontong dari berbagai karakteristik demografis (usia, pendidikan, lokasi geografis) dan tingkat omzet. Wawancara akan fokus pada eksplorasi pain points dalam proses pencatatan data, sistem pembukuan yang digunakan saat ini, tingkat literasi digital, dan ekspektasi terhadap solusi teknologi.

- b. **Observasi partisipatif:** Melakukan observasi langsung terhadap proses operasional harian di 10 warung kelontong selama minimal 8 jam kerja per lokasi. Observasi akan mencakup alur kerja pencatatan transaksi, pengelolaan stok, interaksi dengan supplier, dan identifikasi *bottleneck* dalam proses bisnis.
- c. **Customer Journey Mapping:** Memetakan perjalanan lengkap pengguna dari awal hari kerja hingga penutupan toko, mengidentifikasi *touchpoint* kritis, *pain points*, dan *opportunity areas* untuk perbaikan.
- d. **Analisis dokumen:** Menganalisis berbagai jenis dokumen yang digunakan dalam operasional warung kelontong (struk belanja, faktur supplier, catatan stok) untuk memahami variasi format, kualitas, dan tantangan dalam pemrosesan otomatis.

Output yang diharapkan:

- a. *User personas* yang detail dan *representative*
- b. *Pain point matrix* yang terprioritasi
- c. *Customer journey map* yang komprehensif
- d. Dokumentasi *requirement* fungsional dan non-fungsional

2.2.2 Fase Define

Tujuan: Mendefinisikan masalah inti yang akan dipecahkan dan menetapkan kriteria keberhasilan solusi.

Metodologi:

- a. **Affinity mapping:** Mengorganisasi temuan dari fase *empathize* menggunakan teknik affinity diagram untuk mengidentifikasi pola dan tema yang muncul.
- b. **Problem statement formulation:** Merumuskan problem statement yang spesifik, *measurable*, dan *actionable* menggunakan *framework "How Might We" questions*.
- c. **User story development:** Mengembangkan *user stories* yang detail dengan format "*As a [user], I want [goal] so that [benefit]*" untuk memandu pengembangan fitur.

- d. ***Success metrics definition:*** Menetapkan KPI (*Key Performance Indicators*) yang akan digunakan untuk mengukur keberhasilan implementasi, termasuk metrics terkait akurasi OCR, efisiensi waktu, kepuasan pengguna, dan dampak bisnis.

2.2.3 Fase *Ideate*

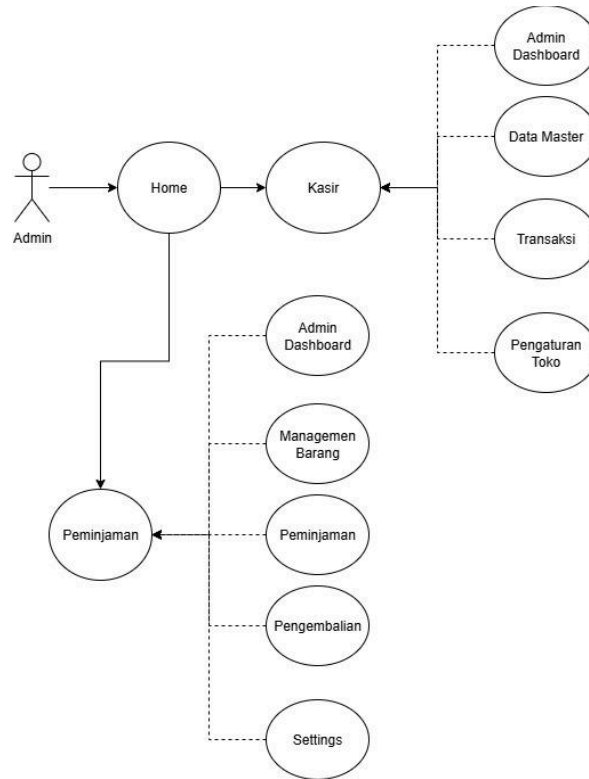
Tujuan: Menghasilkan ide-ide kreatif dan inovatif untuk memecahkan masalah yang telah didefinisikan.

Metodologi:

- a. ***Brainstorming sessions:*** Melakukan *multiple brainstorming sessions* dengan tim *multidisipliner (developer, designer, business analyst, domain expert)* menggunakan teknik seperti *brainwriting, mind mapping, dan SCAMPER method*.
- b. ***Technology feasibility analysis:*** Melakukan evaluasi komprehensif terhadap berbagai teknologi OCR yang tersedia, termasuk *Tesseract OCR*, dengan mempertimbangkan faktor akurasi, biaya, *latency*, dan kemudahan integrasi.
- c. ***Competitive analysis:*** Menganalisis solusi sejenis yang sudah ada di pasar untuk mengidentifikasi *best practices, gaps, dan opportunity* untuk diferensiasi.
- d. ***Solution prioritization:*** Memprioritaskan ide-ide yang dihasilkan berdasarkan *impact* terhadap pengguna dan *feasibility* implementasi.

2.2.4 Fase *Prototype*

Tujuan: Mengembangkan *Minimum Viable Product (MVP)* yang dapat digunakan untuk validasi konsep dan pengujian awal.

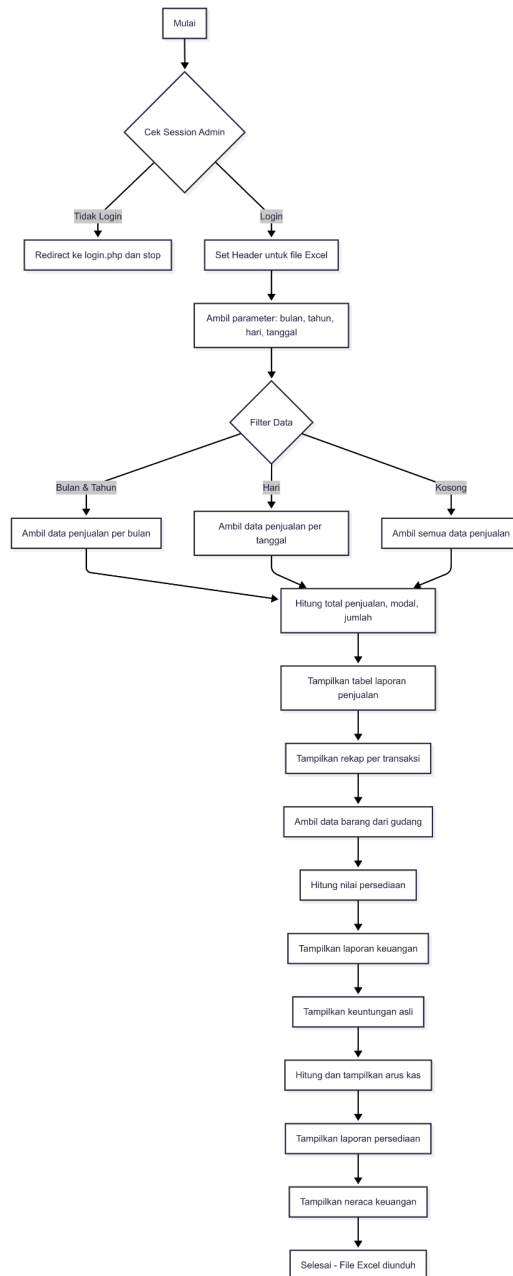


Gambar 1. Diagram *Use Case Admin*

Metodologi:

- a. **Low-fidelity prototyping:** Membuat *wireframe* dan *mockup* menggunakan *tools* seperti *Figma* atau *Sketch* untuk memvisualisasikan *user interface* dan *user experience flow*.
- b. **High-fidelity prototyping:** Mengembangkan *prototype* interaktif yang mencakup *core functionality* OCR dan integrasi dengan sistem POS sederhana.
- c. **Technical implementation:** Mengimplementasikan MVP menggunakan *technology stack* yang telah dipilih, dengan fokus pada:
 1. Frontend: HTML dan CSS untuk cross-platform compatibility
 2. Backend: Node.js, Python, dan n8n untuk scalability
 3. Database: mySQL untuk data transaksional dan Redis untuk caching
 4. OCR Engine: Implementasi *hybrid* menggunakan *Tesseract* OCR sebagai *primary engine* dan n8n sebagai *second engine*
 5. Cloud Infrastructure: *n8n Platform* untuk *deployment*

- d. **API development:** Mengembangkan *RESTful API* yang *robust* untuk komunikasi antara *frontend* dan *backend*, dengan implementasi *proper authentication*, *error handling*, dan *rate limiting*.



Gambar 2. Flowchart Export Excel Laporan Penjualan

Output yang diharapkan:

- Functional MVP dengan core OCR features*
- Technical documentation yang comprehensive*
- API documentation dan testing suite*
- Initial performance benchmarks*

2.2.5 Fase Test

Tujuan: Melakukan pengujian menyeluruh terhadap MVP dan melakukan iterasi berdasarkan *feedback* pengguna.

The image shows a web form for entering product information and a preview of the OCR result. The form fields are as follows:

- ID Barang: BR002
- Kategori: Pilih Kategori (dropdown menu)
- Nama Barang: Snack Soes Cokelat
- Merk Barang: Merk Barang
- Harga Beli: 15077
- Harga Jual: 18846
- Satuan Barang: Pilih Satuan (dropdown menu)
- Stok: 42
- Tanggal Input: 30 July 2025, 13:34
- Upload Gambar (OCR): Choose file (20096677_1.jpg)
- Scan OCR button

The preview image shows a bag of "Soes Cokelat" with the text "Snack Soes Cokelat" and "80 g" overlaid.

Gambar 3. *Prototype Uji Coba OCR*

Metodologi:

- Alpha testing:*** Melakukan *internal testing* dengan tim development untuk mengidentifikasi *bugs*, *performance issues*, dan *usability problems*.

- b. **Beta testing:** Melakukan *pilot implementation* di 20 warung kelontong yang telah diseleksi berdasarkan kriteria *representativeness*. *Pilot testing* akan berlangsung selama minimal 8 minggu dengan *monitoring intensif*.
- c. **User acceptance testing:** Melakukan *structured testing* dengan pengguna nyata menggunakan *predefined test scenarios* dan *collecting both qualitative* dan *quantitative feedback*.
- d. **Performance testing:** Melakukan *load testing*, *stress testing*, dan *endurance testing* untuk memastikan sistem dapat menangani volume transaksi yang tinggi.
- e. **Accuracy testing:** Melakukan *testing* akurasi OCR menggunakan *dataset* yang *diverse*, termasuk dokumen dengan berbagai kondisi (pencahayaannya, kualitas kertas, *handwriting* vs *printed text*).

Output yang diharapkan:

- a. *Beta testing report* dengan *detailed findings*
- b. *User feedback analysis* dan *improvement recommendations*
- c. *Performance benchmarks* dan *optimization recommendations*
- d. *Final product ready for market launch*

2.3 Teknologi dan Arsitektur Sistem

2.3.1 Architecture Overview

Sistem *KelontongKu* dengan modul OCR dirancang menggunakan *microservices architecture* untuk memastikan *scalability*, *maintainability*, dan *fault tolerance*. Arsitektur ini memisahkan *concern* yang berbeda ke dalam *services* yang *independent*, memungkinkan *development*, *deployment*, dan *scaling* yang lebih fleksibel.

2.3.2 Technology Stack

Frontend Development:

- a. **HTML:** Bahasa utama untuk membuat struktur tampilan dengan *performance* yang ringan.

- b. **CSS dan SCSS:** untuk *styling* dari *website* yang dibuat.

Backend Development:

- a. **Node.js :** *Runtime* dan *framework* untuk RESTful API development dengan *ecosystem* yang *rich* dan *performance* yang *excellent* untuk I/O intensive operations.
- b. **JWT (JSON Web Tokens):** Untuk *stateless authentication* dan *authorization*.
- c. **PHP :** Untuk koneksi antar *database* dan *framework*.

Database Layer:

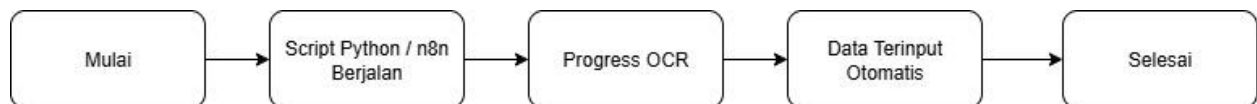
- a. **mySQL:** *Primary database* untuk *transactional data* dengan *ACID compliance* dan *advanced query capabilities*.
- b. **MariaDB:** *Document database* untuk *storing unstructured data* seperti *OCR results* dan *user logs*.

OCR Engine:

- a. **Python :** *tesseract OCR*.
- b. **n8n :** *platform automation*.
- c. **Gemini :** *chat model 2.5 flash*.

2.3.3 OCR Processing Pipeline

Sistem OCR dalam *KelontongKu* mengimplementasikan *sophisticated processing pipeline* yang terdiri dari beberapa *stages*:



Gambar 4. Flowchart Konsep OCR

- a. **Image Capture dan Upload:** Menggunakan *device camera* atau *gallery* untuk *capture/upload* dokumen dengan *automatic quality checking*.
- b. **Preprocessing:**
 - 1. *Image quality assessment* menggunakan *metrics* seperti *sharpness* dan *contrast*
 - 2. *Automatic rotation correction* menggunakan *computer vision algorithms*
 - 3. *Noise reduction* dan *enhancement* untuk meningkatkan *readability*
 - 4. *Binarization* dan *thresholding* untuk *optimal OCR performance*
- c. **OCR Processing:**
 - 1. *Primary processing* menggunakan *Tesseract OCR*
 - 2. *secondary processing* Gemini jika *primary engine* gagal atau *confidence score* rendah
 - 3. *Multi-engine result comparison* untuk *improved accuracy*
- d. **Post-processing:**
 - 1. *Text validation* menggunakan *business rules* (format nomor faktur, nama produk, dll.)
 - 2. *Error correction* menggunakan bawaan *Tesseract OCR* dan Gemini
 - 3. *Structured data extraction* untuk mengisi *form fields automatically*
- e. **Data Integration:**
 - 1. *Automatic mapping* ke *database schema*
 - 2. *Duplicate detection* dan *conflict resolution*
 - 3. *Real-time sync* dengan *POS system*

2.4 Pengukuran Keberhasilan dan Evaluasi

2.4.1 Key Performance Indicators (KPIs)

Technical KPIs:

- a. **OCR Accuracy Rate:** Target $\geq 95\%$ untuk dokumen *standard*, diukur menggunakan *character-level* dan *word-level accuracy metrics*
- b. **Processing Speed:** Response time ≤ 3 detik per dokumen untuk 90% kasus
- c. **System Uptime:** $\geq 99.9\%$ availability dengan *proper monitoring* dan *alerting*
- d. **Error Rate:** $\leq 2\%$ untuk *core functionalities* dengan *comprehensive error tracking*

User Experience KPIs:

- a. ***Task Completion Rate:*** $\geq 90\%$ untuk *core user tasks*
- b. ***User Satisfaction Score:*** $\geq 4.0/5.0$ berdasarkan *regular user surveys*
- c. ***App Store Ratings:*** Target 4.5+ stars dengan *positive user reviews*
- d. ***User Retention Rate:*** $\geq 80\%$ *monthly active users* dari total *registered users*

Business Impact KPIs:

- a. ***Time Savings:*** $\geq 50\%$ *reduction* dalam waktu input data dibandingkan *manual process*
- b. ***Cost Reduction:*** $\geq 30\%$ *reduction* dalam *administrative costs*
- c. ***Revenue Impact:*** $\geq 20\%$ *increase* dalam omzet warung dalam 6 bulan *implementation*
- d. ***Data Accuracy Improvement:*** $\leq 1\%$ *error rate* dalam *data entry* dibandingkan 5% *manual error rate*

2.4.2 Evaluation Methodology

Pre-Implementation Baseline:

- a. *Comprehensive measurement* dari *current state processes* untuk *establishing baseline metrics*
- b. *Time and motion studies* untuk *quantifying manual process efficiency*
- c. *Error rate analysis* dari *existing manual data entry*
- d. *User satisfaction survey* dengan *current methods*

During-Implementation Monitoring:

- a. *Real-time system monitoring* menggunakan tools seperti *New Relic* atau *DataDog*
- b. *User behavior analytics* untuk *understanding usage patterns*
- c. *A/B testing* untuk *optimizing user flows* dan *features*
- d. *Regular feedback collection* melalui *in-app surveys* dan *interviews*

Post-Implementation Evaluation:

- a. *Comparative analysis* antara *pre* dan *post-implementation metrics*
- b. *ROI calculation* berdasarkan *cost savings* dan *revenue improvements*
- c. *Long-term impact study* selama 12 bulan *post-implementation*
- d. *Case study development* untuk *knowledge sharing* dan *scaling*

3.2 Resource Allocation dan Struktur Tim

3.2.1 Core Development Team

3.2.2.1 *Project Manager (1 orang):*

- a. Koordinasi keseluruhan proyek dan *stakeholder management*
- b. *Risk management* dan *issue resolution*
- c. *Timeline monitoring* dan *resource optimization*
- d. Komunikasi dengan *leadership* dan *external partners*

3.2.2.2 *Technical Lead/Solution Architect (1 orang):*

- a. *System architecture design* dan pengambilan keputusan teknis
- b. *Code review* dan *quality assurance*
- c. Evaluasi teknologi dan panduan implementasi
- d. *Technical mentoring* untuk tim pengembang

3.2.2.3 *Backend Developers (1 orang):*

- a. Pengembangan *REST API* dengan *Node.js/Express* dan *Python*
- b. *Database design* dan optimisasi
- c. Integrasi layanan pihak ketiga (*OCR APIs, payment gateways*)
- d. Implementasi dan pemantauan keamanan

3.2.2.4 *UI/UX Designers (1 orang):*

- a. *User research* dan pengembangan *persona*
- b. *Wireframing* dan *prototyping*
- c. *Visual design* dan pembuatan *design system*
- d. *Usability testing* dan iterasi desain

3.2.2.5 QA Engineers (2 orang):

- a. Pengembangan dan eksekusi *test plan*
- b. Penyiapan *automated testing framework*
- c. *Manual testing* untuk *edge cases*
- d. *Performance testing* dan optimisasi

3.2.2.6 Data Scientist/ML Engineer (1 orang):

- a. Optimisasi dan *fine-tuning* algoritma *OCR*
- b. Analisis data untuk peningkatan akurasi
- c. Pengembangan *machine learning model* untuk *preprocessing*
- d. Analisis metrik performa dan pelaporan

4. Manajemen Risiko

4.1 Identifikasi dan Analisis Risiko

4.1.1 Risiko Teknis

4.1.1.1 Risiko Akurasi *OCR* Rendah

- a. **Deskripsi:** Kemungkinan akurasi *OCR* tidak mencapai target 95% karena variasi kualitas dokumen, pencahayaan, atau format yang tidak standar
- b. **Dampak:** *High* – Mengurangi kepercayaan pengguna dan efektivitas sistem
- c. **Probabilitas:** *Medium* – 30–40% kemungkinan terjadi pada implementasi awal
- d. **Mitigasi:**
 - 1. Implementasi *multiple OCR engines* (*Google Vision API*, *Tesseract*) dengan *confidence scoring*
 - 2. Pengembangan *sophisticated image preprocessing pipeline*
 - 3. *Manual verification workflow* untuk dokumen dengan skor kepercayaan rendah
 - 4. Sistem *continuous learning* untuk peningkatan akurasi secara berkelanjutan

- e. **Kontingensi:** Pengembangan *manual data entry mode* sebagai opsi cadangan

4.1.1.2 Risiko *Performance* dan *Scalability*

- a. **Deskripsi:** Sistem mengalami *bottleneck* saat jumlah pengguna tumbuh secara *exponentially*
- b. **Dampak:** *High* – *User churn* dan kerusakan reputasi
- c. **Probabilitas:** *Medium* – 25–35% jika tidak direncanakan dengan tepat
- d. **Mitigasi:**
 - 1. *Microservices architecture* dengan kemampuan *independent scaling*
 - 2. Implementasi *caching strategy* menggunakan *Redis*
 - 3. *Cloud auto-scaling* dengan *load balancers*
 - 4. *Performance testing* sejak fase pengembangan
- e. **Kontingensi:** *Emergency scaling plan* dengan sumber daya *cloud* tambahan

4.1.1.3 Risiko Keamanan Data

- a. **Deskripsi:** Potensi *breach* atau akses tidak sah ke data bisnis sensitif
- b. **Dampak:** *Critical* – Tanggung jawab hukum dan hilangnya kepercayaan
- c. **Probabilitas:** *Low* – 10–15% dengan implementasi keamanan yang tepat
- d. **Mitigasi:**
 - 1. *End-to-end encryption* untuk transmisi dan penyimpanan data
 - 2. *Regular security audit* dan *penetration testing*
 - 3. Kepatuhan terhadap regulasi (GDPR, UU PDP Indonesia)
 - 4. *Multi-factor authentication* dan *role-based access control*
- e. **Kontingensi:** *Incident response plan* dan perlindungan *cyber insurance*

4.1.2 Risiko Bisnis

4.1.2.1 Risiko Adopsi Pengguna Rendah

- 1. **Deskripsi:** Target pengguna menolak atau lambat mengadopsi teknologi
- 2. **Dampak:** *High* – Gagal capai 1.000 pengguna dan target *ROI*
- 3. **Probabilitas:** *High* – 40–50% tanpa *change management* yang tepat
- 4. **Mitigasi:**
 - a. Riset pengguna mendalam dan pendekatan *user-centered design*
 - b. Program pelatihan komprehensif dan dukungan berkelanjutan

- c. *Gradual onboarding* dengan pendekatan *hybrid* manual-digital
- d. Program insentif untuk *early adopters*

5. **Kontingensi:** *Pivot strategy* dengan fitur disederhanakan atau segmen target baru

4.1.2.2 Risiko Kompetisi Intensif

1. **Deskripsi:** Kompetitor besar dengan sumber daya lebih banyak meluncurkan solusi serupa
2. **Dampak:** *Medium* – Erosi pangsa pasar dan tekanan harga
3. **Probabilitas:** *Medium* – 35–45% dalam 18–24 bulan
4. **Mitigasi:**
 - a. Fokus pada *niche market* dengan pengalaman pengguna unggul
 - b. Pengembangan fitur cepat dan *innovation* berkelanjutan
 - c. Hubungan pelanggan yang kuat dan penciptaan *switching cost*
 - d. Kemitraan strategis dengan *key stakeholders*
5. **Kontingensi:** Evaluasi peluang *M&A* atau eksplorasi *strategic partnership*

4.1.2.3 Risiko Regulasi dan *Compliance*

1. **Deskripsi:** Perubahan regulasi terkait privasi data, perpajakan, atau layanan digital
2. **Dampak:** *Medium* – Biaya tambahan dan kompleksitas operasional
3. **Probabilitas:** *Medium* – 25–30% kemungkinan terjadi
4. **Mitigasi:**
 - a. Pemantauan proaktif terhadap regulasi
 - b. Desain sistem fleksibel untuk *regulatory compliance*
 - c. Konsultasi hukum dan kerangka kerja kepatuhan
 - d. Partisipasi dalam asosiasi industri
5. **Kontingensi:** Dana cadangan hukum dan perluasan tim *compliance*

4.1.3 Risiko Operasional

4.1.3.1 Risiko Ketergantungan pada *Third-Party Services*

1. **Deskripsi:** *Google Cloud Vision API* atau layanan lain mengalami *outage* atau perubahan harga
2. **Dampak:** *Medium* – Gangguan layanan dan peningkatan biaya

3. **Probabilitas:** *Low* – 15–20% kemungkinan gangguan besar
4. **Mitigasi:**
 - a. Strategi *multi-vendor* dengan opsi cadangan
 - b. Negosiasi *service level agreement*
 - c. *Local caching* dan kemampuan *offline*
 - d. Pemantauan biaya dan *budgeting*
5. **Kontingensi:** Evaluasi penyedia layanan alternatif dan *migration plan*

4.1.3.2 Risiko Talent Retention

1. **Deskripsi:** Talenta teknis kunci keluar di fase krusial pengembangan
2. **Dampak:** *Medium* – Keterlambatan proyek dan kehilangan pengetahuan
3. **Probabilitas:** *Medium* – 30–35% tingkat *turnover* di industri teknologi
4. **Mitigasi:**
 - a. Kompensasi kompetitif dan peluang pengembangan karier
 - b. Dokumentasi pengetahuan dan *cross-training*
 - c. *Team building* dan budaya kerja positif
 - d. Bonus retensi untuk fase-fase penting
5. **Kontingensi:** Proses rekrutmen cepat dan jaringan *external contractor*

4.2 Risk Monitoring dan Response Strategy

4.2.1 Risk Assessment Framework:

- a. Penilaian risiko bulanan dengan analisis terbaru
- b. Visualisasi *risk heat map* untuk prioritas
- c. Pemantauan *key risk indicators (KRIs)* dengan *automated alerts*
- d. *Quarterly risk review* bersama *stakeholders*

4.2.2 Response Strategy Matrix:

- a. *Avoid*: Eliminasi risiko melalui perubahan desain/proses
- b. *Mitigate*: Kurangi probabilitas atau dampak secara proaktif
- c. *Transfer*: Bagikan risiko melalui asuransi atau *outsourcing*
- d. *Accept*: Pantau risiko dengan tingkat dampak yang dapat diterima

4.2.3 Escalation Procedures:

- a. Jalur *escalation* jelas untuk berbagai tingkat risiko

- b. Matriks otoritas pengambilan keputusan untuk respons cepat
- c. *Communication protocol* untuk notifikasi *stakeholder*
- d. Proses *post-incident review* untuk perbaikan berkelanjutan

III. Penutup

1. Ringkasan Proposal

Proposal otomatisasi input data toko warung kelontong menggunakan metode *Optical Character Recognition (OCR)* pada aplikasi *KelontongKu* merepresentasikan sebuah inisiatif transformasi digital yang strategis dan komprehensif untuk memberdayakan sektor UMKM Indonesia.

Melalui pendekatan metodologi *Design Thinking* yang berpusat pada pengguna, proyek ini tidak hanya berfokus pada pengembangan teknologi, tetapi juga memastikan bahwa solusi yang dihasilkan benar-benar sesuai kebutuhan dan mudah diadopsi oleh pengguna sasaran.

Teknologi *OCR* yang terintegrasi dalam aplikasi *KelontongKu* menawarkan potensi revolusioner dalam mengatasi tantangan mendasar warung kelontong, seperti inefisiensi pencatatan dan kesalahan manual. Dengan target akurasi *OCR* minimal 95% dan pengurangan waktu pencatatan hingga 50%, sistem ini diharapkan berdampak besar pada produktivitas dan akurasi operasional.

Dari sisi bisnis, proyeksi finansial menunjukkan potensi *return on investment* yang sangat menarik, dengan *break-even point* pada bulan ke-14 dan *ROI* mencapai 1.549% dalam tiga tahun. Lebih penting lagi, sistem ini diperkirakan mampu meningkatkan omzet rata-rata warung kelontong sebesar 20–30%, sejalan dengan temuan studi serupa di sektor *retail* [10][8][9].

2. Dampak Strategis dan Kontribusi

2.1 Dampak Terhadap Ekosistem UMKM

Implementasi aplikasi *KelontongKu* dengan teknologi *OCR* akan memberikan kontribusi

signifikan terhadap transformasi digital ekosistem UMKM Indonesia. Dengan target 1.000 pengguna aktif di tahun pertama yang dapat berkembang menjadi 15.000 pengguna dalam tiga tahun, proyek ini dapat menjadi katalis untuk adopsi teknologi digital yang lebih luas di sektor *retail* tradisional.

Program pelatihan dan pendampingan yang komprehensif tidak hanya akan meningkatkan kemampuan teknis pemilik warung dalam menggunakan aplikasi, tetapi juga akan berkontribusi pada peningkatan literasi digital secara umum. Hal ini sejalan dengan agenda nasional transformasi digital yang menjadi prioritas pemerintah Indonesia [1][25].

2.2 Kontribusi Terhadap Pertumbuhan Ekonomi

Peningkatan efisiensi operasional dan akurasi data yang dihasilkan oleh sistem *OCR* akan memungkinkan pemilik warung untuk membuat keputusan bisnis yang lebih baik berdasarkan data yang akurat. Kemampuan analisis tren penjualan, optimasi stok, dan identifikasi produk dengan *margin* keuntungan tinggi akan mendorong pertumbuhan pendapatan yang berkelanjutan. Dengan asumsi konservatif peningkatan omzet 20% per warung dan target 15.000 pengguna dalam tiga tahun, dampak ekonomi kumulatif dapat mencapai triliunan rupiah dalam bentuk peningkatan PDB dari sektor UMKM.

2.3 Inovasi Teknologi dan *Competitive Advantage*

Pengembangan sistem *OCR* yang dioptimalkan khusus untuk dokumen dan format yang umum digunakan dalam warung kelontong Indonesia merupakan inovasi teknologi yang memiliki potensi *intellectual property value* yang tinggi. Pendekatan *hybrid* yang menggabungkan *multiple OCR engines* dengan *preprocessing algorithm* yang *sophisticated* dapat menjadi *diferensiator kompetitif* yang sulit ditiru oleh kompetitor.

3. Sustainability dan Skalabilitas

3.1 Environmental Sustainability

Digitalisasi proses pencatatan yang mengurangi ketergantungan pada dokumen fisik akan berkontribusi pada pengurangan konsumsi kertas hingga 80% per warung. Dengan target 15.000 warung dalam tiga tahun, dampak lingkungan positif yang dihasilkan dapat sangat signifikan dalam mendukung agenda *sustainability* nasional.

3.2 Economic Sustainability

Model bisnis yang *diversified* dengan *multiple revenue streams* (*subscription, transaction fee, hardware sales, training services*) memberikan *foundation* yang kuat untuk *sustainability* finansial jangka panjang. Proyeksi *gross margin* yang meningkat dari 75% di tahun pertama menjadi 87% di tahun ketiga menunjukkan skalabilitas ekonomis yang sangat baik.

3.3 Social Sustainability

Program pemberdayaan UMKM melalui teknologi digital tidak hanya memberikan manfaat ekonomis, tetapi juga berkontribusi terhadap pengurangan kesenjangan digital dan peningkatan kualitas hidup pelaku usaha kecil. Hal ini sejalan dengan beberapa *Sustainable Development Goals (SDGs)*, khususnya *SDG 1 (No Poverty)*, *SDG 8 (Decent Work and Economic Growth)*, dan *SDG 9 (Industry, Innovation and Infrastructure)*.

4. Call to Action dan Rekomendasi

4.1 Urgensi Implementasi

Transformasi digital dalam sektor UMKM bukan lagi merupakan pilihan opsional, melainkan keharusan untuk mempertahankan *relevance* dan *competitiveness* di era digital. *Window of opportunity* untuk menjadi *first-mover* dalam segmen warung kelontong masih terbuka, namun akan semakin menyempit seiring dengan meningkatnya *awareness* dan kompetisi di pasar.

4.2 Strategic Recommendations

- a) *Immediate Action*: Memulai fase *research* dan *design* dalam 30 hari ke depan untuk memanfaatkan momentum dan *seasonal opportunity* di *Q4 2025*.
- b) *Strategic Partnership*: Mengembangkan kemitraan strategis dengan *stakeholder* kunci seperti pemerintah daerah, asosiasi pedagang, dan institusi keuangan untuk mempercepat *adoption* dan mengurangi *customer acquisition cost*.
- c) *Phased Implementation*: Menggunakan pendekatan implementasi bertahap dengan *extensive pilot testing* untuk memastikan *product-market fit* sebelum *full-scale launch*.

- d) *Continuous Innovation*: Membangun *culture of innovation* dengan *investment* berkelanjutan dalam *R&D* untuk mempertahankan *technological leadership* dan merespons kebutuhan pasar yang terus berkembang.
- e) *Impact Measurement*: Mengimplementasikan *robust monitoring* dan *evaluation framework* untuk memastikan tercapainya target dampak sosial dan ekonomi.

4.3 Long-term Vision

Visi jangka panjang adalah menjadikan *KelontongKu* sebagai *ecosystem platform* yang tidak hanya menyediakan *tools* untuk warung individual, tetapi juga menghubungkan seluruh *value chain* mulai dari *supplier*, *distributor*, warung kelontong, hingga *end consumer*. Platform ini dapat berkembang menjadi *marketplace B2B* yang memfasilitasi *procurement*, *supply chain optimization*, dan akses finansial untuk UMKM.

Expansion ke pasar regional ASEAN juga merupakan peluang yang menarik mengingat kesamaan karakteristik UMKM dan tantangan digitalisasi di negara-negara tetangga. Dengan *foundation* teknologi yang kuat dan *proven business model* di Indonesia, *expansion* internasional dapat menjadi *next growth driver* yang signifikan.

5. Closing Statement

Proposal otomatisasi input data toko warung kelontong menggunakan metode *OCR* pada aplikasi *KelontongKu* bukan hanya sebuah proyek teknologi, melainkan sebuah *mission* untuk memberdayakan jutaan pelaku UMKM Indonesia melalui teknologi digital yang *accessible*, *practical*, dan *impactful*.

Dengan dukungan *funding* sebesar Rp 1,65 miliar dan komitmen terhadap keunggulan dalam eksekusi, proyek ini memiliki potensi untuk menjadi *game-changer* dalam lanskap *retail* tradisional Indonesia.

Keberhasilan implementasi proyek ini akan memberikan *blueprint* yang dapat diadopsi dan diadaptasi untuk transformasi digital sektor UMKM lainnya, berkontribusi terhadap visi Indonesia sebagai *digital economy leader* di Asia Tenggara. Momentum untuk memulai ada di depan mata — saatnya untuk mengambil langkah berani menuju transformasi digital yang *inclusive*, *sustainable*, dan *impactful*.

Daftar Pustaka

- 1) https://berkas.dpr.go.id/pusaka/files/info_singkat/InfoSingkat-XVII-10-II-P3DI-Mei-2025-235.pdf
- 2) <https://vasyerp.com/the-retail-guru/what-is-ocr>
- 3) <https://www.charactell.com/resources/ocr-in-retail-and-e-commerce/>
- 4) <https://www.docuclipper.com/blog/ocr-for-forensic-accounting/>
- 5) <https://ironsoftware.com/csharp/ocr/blog/using-ironocr/ocr-supermarket-receipts/>
- 6) <https://www.docuclipper.com/blog/ocr-data-entry/>
- 7) <https://fintelite.ai/cost-benefits-of-ocr-document-extraction-for-businesses/>
- 8) <https://moldstud.com/articles/p-how-grocery-retailers-are-revamping-supply-chains-through-digital-transformation>
- 9) <https://www.comosoft.us/articles/retail-automation-software-vs-point-solutions-whats-best-for-growth/>
- 10) <https://www.grocerydoppio.com/articles/empowering-grocers-how-ai-vendors-are-revolutionizing-supermarket-profitability>
- 11) <https://www.ibm.com/think/topics/optical-character-recognition>
- 12) <https://www.v7labs.com/blog/ocr-guide>
- 13) <https://www.iotforall.com/optical-character-recognition-technology-for-business-owners>
- 14) <http://www.hyperscience.ai/resource/optical-character-recognition-ocr/>
- 15) <https://www.klipa.com/en/blog/information/scanning-supermarket-receipts-with-ocr/>
- 16) <https://www.linkedin.com/pulse/how-ocr-technology-transforming-indian-retail-vasyerp-fpj8f>
- 17) <https://economics.pubmedia.id/index.php/jampk/article/view/475>
- 18) <https://www.interaction-design.org/literature/topics/user-centered-design>

- 19) <https://www.interaction-design.org/literature/article/5-stages-in-the-design-thinking-process>
- 20) <https://it.telkomuniversity.ac.id/en/what-is-design-thinking/>
- 21) <https://www.hotjar.com/design-thinking/process/>
- 22) <https://careerfoundry.com/en/blog/ux-design/design-thinking-vs-user-centered/>
- 23) <https://sis.binus.ac.id/2019/05/31/user-centered-design/>
- 24) <https://jurnal.itscience.org/index.php/CNAPC/article/view/4206>
- 25) <https://www.komdigi.go.id/berita/siaran-pers/detail/satu-dekade-transformasi-digital-umkm-dorong-pertumbuhan-ekonomi-nasional>
- 26) <https://risetpress.com/index.php/jbmed/article/download/1266/808/5865>
- 27) <https://pels.umsida.ac.id/index.php/PELS/article/view/830>
- 28) <https://lppm.itb.ac.id/wp-content/uploads/sites/55/2021/09/Deck-Karsa-Loka-Vol.011-IT-B-170921.pdf>