Volume 6 No. 2 (July - December 2026), pp. 393-418 | ISSN 2962-2360 (online) | ISSN 2962-3669 (print)
Arcitech: Journal of Computer Science and Artificial Intelligence
https://journal.iaincurup.ac.id/index.php/arcitech/article/view/17914 | DOI : https://doi.org/10.29240/arcitech.v6i2.17914

# Pengembangan dan Evaluasi Aplikasi Web Terintegrasi untuk Manajemen Order dan Pemantauan Status Produksi pada Makmur Digital Printing

**Muhammad Angga Laufandy[1], Muhammad Imron Rosadi[2]**
[1,2]Program Studi Teknik Informatika Universitas Yudhartha, Pasuruan, Indonesia

## Article Information

### Article history

Received 31 August 2026
Revised 25 September 2026
Accepted 25 October 2026
Available 13 November 2026

## Keywords

*order management*
*production status*
*web-based application*
*Waterfall*
*operational efficiency*

## Corresponding Author:

Muhammad Imron Rosadi,
Universitas Yudharya Pasuruan,
Email :
imron.rosadi@yudharta.ac.id

## Abstract

*Order management at Makmur Digital Printing still relies on manual and semi-digital processes, which may result in delays in information delivery, inconsistent transaction records, and difficulties in monitoring production progress. This study aimed to develop and evaluate a web-based application that integrates order management and production status monitoring. The system was developed using a Research and Development (R&D) approach with the Waterfall model. Data were collected through observation, interviews, literature review, and questionnaires. The application was developed using Laravel with MySQL as the database and evaluated using Black Box Testing, operational efficiency measurement, and User Acceptance Testing (UAT). Black Box Testing showed that the tested functions operated according to the specified functional requirements. The results of operational efficiency measurement showed that the recorded processing time for creating order notes decreased from 45 to 24 seconds, updating production status from 120 to 19 seconds, and tracking order status from 300 to 16 seconds. The UAT resulted in an average score of 4.47 out of 5, equivalent to 89.33%, and was categorized as Very Good. These results indicate that the developed application can support integrated order management and production status monitoring at Makmur Digital Printing.*

***Keywords :*** *Order Management; Production Status Monitoring; Web-Based Application; Operational Efficiency; User Acceptance Testing*

## *Abstrak*

Pengelolaan *order* pada Makmur *Digital Printing* masih menggunakan proses manual dan semi-digital yang dapat menyebabkan keterlambatan penyampaian informasi, ketidakkonsistenan pencatatan transaksi, serta kesulitan dalam memantau perkembangan produksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi aplikasi berbasis web yang mengintegrasikan manajemen order dengan pemantauan status produksi. Pengembangan sistem dilakukan menggunakan pendekatan *Research ana Development* (R&D) dengan model *Waterfall*. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, studi literatur, dan kuesioner. Aplikasi dikembangkan menggunakan Laravel dengan MySQL sebagai basis data dan dievaluasi melalui *Black Box Testing*, pengukuran efisiensi operasional, dan *User Acceptance Testing* (UAT). Hasil *Black Box Testing* menunjukkan bahwa fungsi-fungsi yang diuji berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional yang ditetapkan. Hasil pengukuran efisiensi operasional menunjukkan bahwa waktu pencatatan nota pesanan berkurang dari 45 detik menjadi 24 detik, pembaruan status produksi dari 120 detik menjadi 19 detik, dan pelacakan status order dari 300 detik menjadi 16 detik. Hasil UAT memperoleh skor rata-rata 4,47 dari 5 atau 89,33% dengan kategori Sangat Baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa aplikasi yang dikembangkan dapat mendukung pengelolaan order dan pemantauan status produksi secara terintegrasi pada Makmur Digital Printing.

.**Kata Kunci :** Manajemen Order; Pemantauan Status Produksi; Aplikasi Berbasis Web; Efisiensi Operasional; *User Acceptance Testing.*

Copyright@2026 Muhammad Angga Laufandy, Muhammad Imron Rosadi
This is an open access article *under the CC-BY-NC-SA license.*

## 1. Pendahuluan

Digitalisasi mendorong perusahaan untuk mengelola informasi dan proses bisnis secara lebih terstruktur, termasuk pada industri digital printing. Aktivitas pada industri ini mencakup penerimaan order, pengelolaan produksi, pemantauan perkembangan pesanan, hingga penyerahan produk kepada pelanggan. Proses tersebut membutuhkan pengelolaan informasi yang akurat dan tepat waktu karena perubahan status pesanan perlu diketahui oleh pihak perusahaan maupun pelanggan. Sistem informasi berbasis web dapat digunakan untuk mendukung pengelolaan data secara terpusat dan mempercepat penyampaian informasi dalam proses bisnis (Pranowo & Imaduddin, 2025). Penerapan sistem informasi pada lingkungan produksi juga dapat mendukung pengelolaan data dan penyampaian informasi secara lebih efektif (Aziiza et al., 2025). Selain itu, pengembangan aplikasi berbasis web dengan pengelolaan data secara terpusat dapat mendukung efisiensi proses bisnis (Maulana et al., 2020).

Makmur Digital Printing menyediakan berbagai produk percetakan, seperti banner, brosur, stiker, kartu nama, dan media promosi lainnya. Dalam kegiatan operasionalnya, pengelolaan order hingga pemantauan perkembangan produksi masih menggunakan pencatatan konvensional yang dipadukan dengan komunikasi melalui aplikasi perpesanan. Kondisi tersebut dapat menyebabkan keterlambatan pembaruan informasi, meningkatkan peluang terjadinya kesalahan pencatatan, serta menimbulkan risiko lost order. Di sisi pelanggan, belum tersedianya mekanisme pemantauan yang terintegrasi menyebabkan informasi mengenai perkembangan pesanan masih bergantung pada komunikasi dengan pihak perusahaan. Kondisi tersebut membatasi akses pelanggan terhadap informasi status produksi dan dapat memengaruhi efektivitas pelayanan perusahaan (Hasbillah et al., 2025).

Sejumlah penelitian sebelumnya telah menerapkan sistem informasi berbasis web untuk mendukung pengelolaan order, pemantauan produksi, dan pemesanan jasa percetakan. Febrianisa et al. (2024) mengembangkan sistem pemantauan pesanan yang mendukung pengelolaan order oleh administrator dan memberikan akses kepada pelanggan untuk mengetahui perkembangan pesanannya. Firdaus et al. (2020) mengembangkan sistem pemantauan produksi yang memungkinkan tahapan pengerjaan dipantau secara real-time. Sementara itu, Lubis dan Harahap (2020) mengembangkan aplikasi pemesanan jasa percetakan berbasis web menggunakan model Waterfall. Penelitian lain menunjukkan bahwa penerapan sistem informasi dan integrasi proses bisnis dapat mendukung pengelolaan data, penyampaian informasi, serta efektivitas proses operasional (Azhari et al., 2022; Setiawan et al., 2024).

Jika ditinjau berdasarkan ruang lingkup fungsionalnya, penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pengelolaan order, pemantauan produksi, dan pemesanan jasa percetakan telah menjadi fokus dalam penelitian yang berbeda. Febrianisa et al. (2024) memberikan akses pemantauan terhadap perkembangan order, sedangkan Firdaus et al.

(2020) berfokus pada pemantauan tahapan produksi. Lubis dan Harahap (2020) berfokus pada proses pemesanan jasa percetakan. Perbedaan ruang lingkup tersebut menunjukkan adanya kebutuhan untuk menghubungkan proses pemesanan dengan pemantauan status produksi dalam satu alur layanan, khususnya pada konteks operasional Makmur Digital Printing. Selain itu, akses pelanggan terhadap informasi perkembangan pesanan menjadi aspek yang perlu diperhatikan agar informasi status produksi dapat diperoleh tanpa sepenuhnya bergantung pada komunikasi langsung dengan pihak perusahaan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini mengembangkan aplikasi berbasis web yang mengintegrasikan manajemen order dan pemantauan status produksi pada Makmur Digital Printing. Pengembangan sistem menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dengan model Waterfall, yang meliputi identifikasi kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Model Waterfall digunakan karena kebutuhan sistem telah diidentifikasi sejak awal sehingga setiap tahap pengembangan dapat dilakukan secara bertahap dan terdokumentasi (Lubis & Harahap, 2020). Setelah implementasi, fungsi sistem diuji menggunakan Black Box Testing untuk memeriksa kesesuaian keluaran dengan kebutuhan fungsional. Pengukuran waktu juga dilakukan pada beberapa aktivitas operasional untuk mengetahui perubahan waktu penyelesaian sebelum dan setelah penggunaan sistem. Selanjutnya, User Acceptance Testing (UAT) berbasis skala Likert digunakan untuk mengetahui penerimaan pengguna terhadap aplikasi.

Kontribusi penelitian ini terletak pada pengembangan dan penerapan integrasi fungsional antara proses manajemen order dan pemantauan status produksi dalam satu platform pada konteks Makmur Digital Printing. Integrasi tersebut memungkinkan informasi pesanan dan perkembangan produksi dikelola dalam lingkungan sistem yang sama, sekaligus menyediakan akses informasi status pesanan bagi pelanggan. Kontribusi tersebut dievaluasi melalui pengujian fungsional, pengukuran waktu penyelesaian pada aktivitas yang diuji, dan UAT. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi empiris pada konteks studi kasus Makmur Digital Printing mengenai penerapan sistem informasi yang menghubungkan proses pemesanan dan pemantauan status produksi dalam satu platform. Hasil penelitian juga dapat menjadi referensi kontekstual bagi pengembangan sistem serupa pada usaha digital printing atau bidang usaha lain yang memiliki kebutuhan pengelolaan order dan pemantauan proses produksi.

## 2. Kajian Terdahulu

Penelitian mengenai sistem informasi berbasis web pada layanan pemesanan dan pemantauan produksi telah dilakukan dengan ruang lingkup dan fungsi yang berbeda. Febrianisa et al. (2024) mengembangkan sistem pemantauan data pesanan pada JeeDee Advertising dengan tujuan membantu administrator mengelola order dan memberikan

akses kepada pelanggan untuk mengetahui perkembangan pesanannya. Sistem tersebut mencakup pengelolaan order dan customer tracking, tetapi pemantauan tahapan produksi belum menjadi bagian utama dari sistem.

Firdaus et al. (2020) mengembangkan sistem informasi pemantauan dan evaluasi produksi pada Rumah Idea Sublimation. Fokus penelitian tersebut adalah menyediakan informasi perkembangan tahapan produksi kepada pelanggan dan membantu administrator dalam memantau proses pengerjaan. Sistem memiliki fungsi production monitoring dan akses informasi bagi pelanggan, sedangkan proses pemesanan tidak menjadi bagian utama dari aplikasi.

Lubis dan Harahap (2020) mengembangkan aplikasi pemesanan jasa percetakan berbasis web menggunakan metode Waterfall. Penelitian tersebut berfokus pada digitalisasi proses pemesanan dan pengelolaan data transaksi. Dengan demikian, fungsi utama yang dikembangkan berada pada sisi order management, sedangkan pemantauan perkembangan produksi belum menjadi bagian dari ruang lingkup sistem.

Aryani dan Lee (2025) mengembangkan sistem pada lingkungan usaha percetakan dengan menitikberatkan pada fasilitas pelacakan perkembangan pesanan secara real-time. Sistem tersebut memberikan akses kepada pelanggan untuk mengetahui posisi pengerjaan tanpa harus melakukan konfirmasi secara langsung kepada penyedia jasa. Namun, proses pemesanan belum dipadukan dengan fasilitas pemantauan tersebut dalam satu sistem.

Jika dibandingkan berdasarkan fungsi utama, penelitian terdahulu menunjukkan bahwa order management, production monitoring, dan customer tracking telah diterapkan dalam berbagai sistem, tetapi dengan ruang lingkup yang berbeda. Beberapa penelitian berfokus pada pengelolaan atau pemantauan order, sementara penelitian lainnya berfokus pada pemantauan proses produksi. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan untuk menghubungkan proses pemesanan dengan pemantauan status produksi masih relevan untuk dikaji, khususnya pada lingkungan operasional Makmur Digital Printing.

| Penelitian | Tujuan | Objek | Order Management | Production Monitoring | Customer Tracking | Metode Pengembangan | Metode Evaluasi | Keterbatasan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Febrianisa et al. (2024) | Mengembangkan sistem pemantauan dan pengelolaan pesanan | JeeDee Advertising | ✓ | – | ✓ | Perlu disesuaikan dengan sumber asli | Perlu disesuaikan dengan sumber asli | Pemantauan produksi belum menjadi fokus utama |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Firdaus et al. (2020) | Mengembangkan sistem pemantauan dan evaluasi produksi | Rumah *Idea Sublimation* | – | ✓ | ✓ | Waterfall | Perlu disesuaikan dengan sumber asli | Pemesanan belum menjadi bagian utama sistem |
| Lubis & Harahap (2020) | Mengembangkan sistem pemesanan jasa percetakan | Jasa percetakan | ✓ | – | – | Waterfall | Perlu disesuaikan dengan sumber asli | Pemantauan progres produksi belum tersedia |
| Aryani & Lee (2025) | Mengembangkan fasilitas pelacakan perkembangan pesanan | Usaha percetakan | Perlu diverifikasi | ✓/Terbatas | ✓ | Perlu diverifikasi | Perlu diverifikasi | Pemesanan dan pelacakan belum dipadukan dalam satu sistem |
| Penelitian ini | Mengintegrasikan pengelolaan *order* dan pemantauan status produksi | Makmur *Digital Printing* | ✓ | ✓ | ✓ | R&D + Waterfall | Black Box Testing, pengukuran efisiensi operasional, UAT | Terbatas pada konteks studi kasus Makmur *Digital Printing* |

Berdasarkan perbandingan tersebut, penelitian terdahulu telah membahas pengelolaan pemesanan, pemantauan produksi, dan pelacakan perkembangan pesanan dengan fokus yang berbeda. Febrianisa et al. (2024) menitikberatkan pada pemantauan order, Firdaus et al. (2020) pada pemantauan produksi, sedangkan Lubis dan Harahap (2020) pada pemesanan jasa percetakan. Aryani dan Lee (2025) menambahkan fasilitas pelacakan perkembangan pesanan, tetapi proses pemesanan belum dipadukan dengan fasilitas tersebut dalam satu sistem.

Penelitian ini mengambil posisi pada pengembangan aplikasi yang mengintegrasikan proses manajemen order, pemantauan status produksi, dan akses pelacakan pesanan pelanggan dalam satu platform pada konteks Makmur Digital Printing. Perbedaan tersebut menjadi kontribusi fungsional penelitian ini, sedangkan hasil pengujian fungsional, pengukuran waktu penyelesaian aktivitas operasional, dan User Acceptance Testing memberikan kontribusi empiris terhadap penerapan sistem pada studi kasus tersebut.

## 3. Metodologi Penelitian

### 3.1 Kerangka Pemikiran

Penelitian ini diawali dengan identifikasi permasalahan pada proses manajemen order dan pemantauan status produksi di Makmur Digital Printing. Berdasarkan hasil observasi dan pengumpulan data, proses pengelolaan order dan penyampaian informasi status produksi masih dilakukan secara manual atau semi-digital sehingga menimbulkan beberapa kendala, seperti keterlambatan penyampaian informasi, kesalahan pencatatan data, risiko terjadinya lost order, serta kesulitan pelanggan dalam memperoleh informasi mengenai perkembangan pesanan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, dilakukan analisis terhadap kebutuhan sistem yang diperlukan untuk mendukung proses manajemen order dan pemantauan status produksi. Hasil analisis kebutuhan kemudian digunakan sebagai dasar dalam perancangan dan pengembangan aplikasi berbasis web.
Pengembangan aplikasi dilakukan menggunakan metode Waterfall yang terdiri atas tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Setelah aplikasi selesai dikembangkan, dilakukan pengujian untuk mengetahui kesesuaian fungsi sistem dengan kebutuhan yang telah ditetapkan. Pengujian dilakukan menggunakan Black Box Testing, pengukuran efisiensi operasional, dan User Acceptance Testing (UAT).

Hasil pengujian kemudian digunakan untuk mengetahui kesesuaian fungsi sistem, perubahan waktu penyelesaian proses operasional, serta tingkat penerimaan pengguna terhadap aplikasi yang dikembangkan.

### 3.2 Lokasi dan Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Makmur Digital Printing yang berlokasi di Kecamatan Pandaan, Kabupaten Pasuruan. Pemilihan lokasi penelitian didasarkan pada kesesuaian objek penelitian dengan permasalahan yang dikaji, yaitu proses pemesanan dan pemantauan status produksi yang masih dilakukan secara manual atau semi-digital.

Proses tersebut menjadi dasar untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem yang dapat membantu pengelolaan data pesanan, proses pembayaran, serta penyampaian informasi mengenai perkembangan produksi kepada pelanggan secara lebih terstruktur.

Objek penelitian dalam penelitian ini adalah proses manajemen order dan pemantauan status produksi pada Makmur Digital Printing. Subjek penelitian melibatkan pihak yang berkaitan langsung dengan proses tersebut, yaitu admin, kasir, dan pelanggan.

Admin memiliki peran dalam mengelola data pesanan dan informasi yang berkaitan dengan proses produksi. Kasir memiliki peran dalam melakukan verifikasi pembayaran. Sementara itu, pelanggan berperan sebagai pengguna yang melakukan pemesanan dan memperoleh informasi mengenai perkembangan pesanan.

Subjek penelitian digunakan sebagai sumber informasi dalam proses identifikasi permasalahan dan kebutuhan sistem. Informasi tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam menentukan kebutuhan fungsional dan nonfungsional aplikasi yang dikembangkan.

Aplikasi yang dikembangkan menerapkan mekanisme registrasi dan login bagi pengguna yang memiliki akses ke dalam sistem. Setelah berhasil masuk, pengguna dapat menggunakan fitur sesuai dengan hak akses yang dimiliki. Pelanggan dapat melakukan pemesanan dan memantau perkembangan pesanan, sedangkan pengguna internal dapat mengelola data sesuai dengan fungsi masing-masing.

### 3.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas observasi dan kuesioner. Kedua teknik tersebut digunakan untuk memperoleh informasi mengenai proses yang berjalan, permasalahan yang ditemukan, serta kebutuhan pengguna terhadap aplikasi yang akan dikembangkan.

- **Observasi**

  Observasi dilakukan dengan mengamati secara langsung proses pemesanan dan pengelolaan status produksi di Makmur Digital Printing. Pengamatan difokuskan pada alur pengelolaan data pesanan, proses pembayaran, pembaruan status produksi, serta penyampaian informasi perkembangan pesanan kepada pelanggan.

  Melalui observasi, peneliti mengidentifikasi permasalahan yang terdapat pada proses berjalan, antara lain keterlambatan pembaruan informasi status produksi, kesalahan pencatatan data pesanan, risiko terjadinya lost order, serta kesulitan pelanggan dalam memperoleh informasi mengenai perkembangan pesanan.

  Hasil observasi digunakan sebagai salah satu dasar dalam menentukan kebutuhan sistem dan fitur yang diperlukan pada aplikasi berbasis web.

- **Kuisioner**

  Kuesioner digunakan sebagai instrumen untuk memperoleh informasi mengenai permasalahan dan kebutuhan pengguna terhadap sistem manajemen order dan status produksi. Kuesioner disebarkan

menggunakan Google Form kepada pihak yang terlibat dalam proses pemesanan dan pengelolaan produksi.

Kuesioner digunakan untuk memperoleh informasi mengenai kendala yang dialami pengguna, kebutuhan terhadap pengelolaan data pesanan, kebutuhan pemantauan status produksi, serta kebutuhan terhadap kemudahan akses informasi.

Hasil kuesioner digunakan sebagai bahan dalam tahap analisis kebutuhan untuk menentukan fitur dan fungsi yang perlu tersedia pada aplikasi. Kuesioner kebutuhan pengguna dibedakan dari kuesioner User Acceptance Testing (UAT). Kuesioner kebutuhan digunakan pada tahap identifikasi kebutuhan sistem, sedangkan kuesioner UAT digunakan setelah aplikasi selesai dikembangkan untuk mengukur penerimaan pengguna terhadap sistem.

### 3.4 Metode Pengembangan Sistem

Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dengan metode pengembangan perangkat lunak Waterfall.
Pendekatan R&D digunakan sebagai pendekatan penelitian untuk menghasilkan dan mengembangkan produk berupa aplikasi berbasis web yang disesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Sementara itu, metode Waterfall digunakan sebagai model pengembangan perangkat lunak yang mengatur tahapan proses pembangunan aplikasi secara sistematis dan berurutan.

Penerapan metode Waterfall pada penelitian ini terdiri atas lima tahapan, yaitu analisis kebutuhan (Requirement Analysis), perancangan sistem (System Design), implementasi (Implementation), pengujian (Testing), dan pemeliharaan (Maintenance).

Penggunaan metode Waterfall disesuaikan dengan kebutuhan penelitian yang memiliki tahapan pengembangan sistem secara terstruktur, mulai dari identifikasi kebutuhan hingga pengujian aplikasi.

### 3.5 Analisis Kebutuhan (Requirement Analysis)

Tahap analisis kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna dan kebutuhan sistem berdasarkan hasil observasi dan kuesioner yang dilakukan pada Makmur Digital Printing.

Analisis difokuskan pada proses manajemen order, pengelolaan pembayaran, pemantauan status produksi, dan penyampaian informasi pesanan kepada pelanggan.

Kebutuhan sistem dikelompokkan menjadi kebutuhan fungsional dan kebutuhan nonfungsional.

Kebutuhan fungsional meliputi:

a. Sistem menyediakan fitur registrasi dan login pengguna.

b. Sistem menyediakan fitur pemesanan produk.
c. Sistem dapat menyimpan data pesanan pelanggan.
d. Sistem dapat menampilkan detail pesanan dan invoice.
e. Sistem menyediakan fitur pengunggahan desain.
f. Sistem menyediakan proses pembayaran dan pengunggahan bukti pembayaran.
g. Sistem menyediakan fitur verifikasi pembayaran.
h. Sistem dapat memperbarui status produksi.
i. Sistem dapat menampilkan perkembangan status pesanan kepada pelanggan.
j. Sistem menyediakan fitur pengelolaan data produk.
k. Sistem menyediakan fitur pengelolaan data pengguna dan pelanggan.
l. Sistem menyediakan fitur logout.
m. Sistem menyediakan informasi riwayat dan detail pesanan.

Kebutuhan nonfungsional meliputi kemudahan akses melalui perangkat yang mendukung browser, kemudahan penggunaan antarmuka, serta kemampuan sistem dalam menyimpan dan menyajikan data pesanan secara terstruktur.

Hasil analisis kebutuhan kemudian digunakan sebagai dasar dalam proses perancangan sistem. Setiap kebutuhan yang telah diidentifikasi diterjemahkan ke dalam fitur sistem dan selanjutnya menjadi dasar dalam penyusunan skenario pengujian.

### 3.6 Perancangan Sistem

Tahap perancangan sistem dilakukan berdasarkan kebutuhan yang telah diperoleh pada tahap analisis. Perancangan bertujuan memberikan gambaran mengenai alur proses, struktur data, fungsi sistem, serta tampilan antarmuka sebelum dilakukan implementasi.

Perancangan sistem meliputi:

a. Perancangan alur proses menggunakan flowchart.
b. Perancangan Data Flow Diagram (DFD).
c. Perancangan Entity Relationship Diagram (ERD).
d. Perancangan Class Diagram.
e. Perancangan Use Case Diagram.
f. Perancangan Activity Diagram.
g. Perancangan struktur basis data.
h. Perancangan antarmuka pengguna.

Perancangan antarmuka dilakukan menggunakan Figma sebagai dasar visualisasi tampilan sebelum diterapkan ke dalam aplikasi berbasis web.

Hasil perancangan digunakan sebagai acuan pada tahap implementasi sehingga fungsi sistem yang dikembangkan dapat disesuaikan dengan kebutuhan yang telah ditentukan.

### 3.7 Implementasi

Tahap implementasi merupakan proses menerjemahkan hasil perancangan ke dalam bentuk aplikasi berbasis web. Pada tahap ini, rancangan antarmuka, struktur basis data, dan fungsi sistem diimplementasikan menjadi aplikasi yang dapat digunakan oleh pengguna.

Implementasi mencakup pembangunan fitur manajemen order, pengelolaan data produk, pembayaran, pengelolaan pengguna, serta pemantauan status produksi.

Aplikasi dikembangkan menggunakan teknologi berbasis web dengan framework Laravel dan basis data MySQL, sesuai dengan implementasi sistem yang digunakan dalam penelitian.

### 3.8 Pengujian

Tahap pengujian dilakukan setelah proses implementasi selesai. Pengujian bertujuan untuk mengetahui apakah fungsi yang telah dikembangkan dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah ditentukan.

Pengujian dilakukan menggunakan Black Box Testing, yaitu pengujian berdasarkan fungsi sistem tanpa melihat struktur kode program. Pengujian dilakukan dengan memberikan masukan atau tindakan tertentu pada fitur yang diuji, kemudian membandingkan hasil aktual dengan hasil yang diharapkan.

Selain pengujian fungsional, dilakukan pengukuran efisiensi operasional untuk membandingkan waktu penyelesaian proses sebelum dan setelah sistem diterapkan. Selanjutnya, dilakukan User Acceptance Testing (UAT) untuk mengetahui tingkat penerimaan pengguna terhadap aplikasi.

### 3.9 Pemeliharaan

Tahap pemeliharaan merupakan tahap setelah sistem selesai dikembangkan dan diuji. Pemeliharaan dilakukan apabila ditemukan kesalahan atau diperlukan penyesuaian terhadap kebutuhan pengguna selama sistem digunakan.

Kegiatan pemeliharaan dapat meliputi perbaikan kesalahan fungsi, penyesuaian fitur, serta perbaikan atau pengembangan sistem berdasarkan kebutuhan yang ditemukan setelah implementasi.

### 3.10 Teknik Pengujian dan Evaluasi

Black Box Testing digunakan untuk menguji fungsi aplikasi berdasarkan masukan dan keluaran yang dihasilkan tanpa mempertimbangkan struktur internal atau kode program.

Pengujian dilakukan dengan memberikan skenario tertentu pada setiap fitur, kemudian membandingkan hasil aktual dengan hasil yang diharapkan. Pengujian mencakup fitur utama yang berkaitan dengan proses registrasi dan login, pemesanan, invoice, pembayaran, pembaruan status produksi, pengelolaan produk, pengelolaan pengguna, serta logout.

| No | ID | Fitur yang Diuji | Skenario/Input | Hasil yang Diharapkan | Hasil Aktual | Status |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | BB-01 | Registrasi Customer | Customer mengisi nama, email, nomor HP, dan password | Sistem menyimpan data registrasi dan menampilkan halaman login | Sesuai hasil yang diharapkan | Berhasil |
| 2 | BB-02 | Login Customer | Customer memasukkan nomor HP dan password yang valid | Sistem memverifikasi data dan menampilkan dashboard sesuai hak akses | Sesuai hasil yang diharapkan | Berhasil |
| 3 | BB-03 | Input Data Order | Customer memilih dan memasukkan item order | Data order berhasil disimpan ke dalam sistem | Sesuai hasil yang diharapkan | Berhasil |
| 4 | BB-04 | Invoice/Nota Pesanan | Sistem membuat invoice berdasarkan data order | Sistem menampilkan invoice yang memuat detail pesanan, tanggal, dan kode unik | Sesuai hasil yang diharapkan | Berhasil |
| 5 | BB-05 | Verifikasi Pembayaran | Customer mengunggah bukti pembayaran | Data pembayaran tersimpan dan dapat diverifikasi oleh kasir | Sesuai hasil yang diharapkan | Berhasil |
| 6 | BB-06 | Update Status Produksi | Pengguna internal memperbarui status produksi | Status pesanan diperbarui dan dapat dilihat sesuai hak akses | Sesuai hasil yang diharapkan | Berhasil |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | BB-07 | Konfirmasi Order Selesai | Pengguna melakukan validasi terhadap order yang telah selesai | Sistem memperbarui status order dan menampilkan informasi selesai | Sesuai hasil yang diharapkan | Berhasil |
| 8 | BB-08 | Kelola Data Produk | Admin menambah, mengubah, atau menghapus data produk | Data produk berhasil diperbarui | Sesuai hasil yang diharapkan | Berhasil |
| 9 | BB-09 | Kelola User dan Customer | Admin menambah, mengubah, atau menghapus data pengguna | Data pengguna berhasil diperbarui | Sesuai hasil yang diharapkan | Berhasil |
| 10 | BB-10 | Logout | Pengguna memilih tombol logout | Sistem mengakhiri sesi pengguna dan mengarahkan ke halaman login | Sesuai hasil yang diharapkan | Berhasil |

Berdasarkan pengujian tersebut, setiap fitur dinyatakan berhasil apabila hasil aktual yang diperoleh sesuai dengan hasil yang telah ditentukan pada skenario pengujian. Pengujian ini digunakan untuk mengetahui kesesuaian fungsi aplikasi terhadap kebutuhan fungsional yang telah ditetapkan, bukan untuk mengukur kualitas kode program secara internal.

### 3.11 Pengukuran Efisiensi Operasional

Pengukuran efisiensi operasional dilakukan untuk mengetahui perubahan waktu penyelesaian proses setelah aplikasi diterapkan. Pengukuran dilakukan dengan membandingkan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan aktivitas operasional sebelum dan setelah penggunaan aplikasi.

Aktivitas yang diukur meliputi proses yang berkaitan dengan pembuatan nota, pembaruan status produksi, dan pelacakan status pesanan.

Persentase efisiensi operasional dihitung menggunakan rumus:

$$\textit{Operational Efficiency}\ (\%) = \frac{Tbefore - Tafter}{Tbefore}\ X\ 100$$

Keterangan:

- Operational Efficiency (%) = Persentase peningkatan efisiensi proses.
- Tbefore = Waktu proses sebelum sistem diterapkan.
- Tafter = Waktu proses setelah sistem diterapkan.

Nilai efisiensi yang lebih besar menunjukkan adanya pengurangan waktu penyelesaian proses dibandingkan dengan kondisi sebelum aplikasi diterapkan.

Pengukuran dilakukan dengan mencatat durasi penyelesaian setiap aktivitas pada kondisi sebelum dan setelah sistem digunakan. Hasil pengukuran kemudian dibandingkan untuk mengetahui perubahan waktu yang terjadi pada masing-masing aktivitas.

### 3.12 User Acceptance Testing (UAT)

User Acceptance Testing (UAT) digunakan untuk mengetahui tingkat penerimaan pengguna terhadap aplikasi berbasis web manajemen order dan status produksi yang telah dikembangkan.

UAT dilakukan setelah pengguna mencoba fitur-fitur yang tersedia pada aplikasi. Responden UAT dalam penelitian ini berjumlah 25 orang yang terdiri atas pengguna admin dan pelanggan. Pemilihan responden didasarkan pada keterlibatan mereka sebagai pengguna akhir yang berinteraksi secara langsung dengan sistem.

Pengujian UAT bertujuan memperoleh penilaian pengguna terhadap aplikasi berdasarkan beberapa aspek, yaitu fungsionalitas sistem, pengalaman dan tampilan antarmuka, kinerja sistem, serta manfaat aplikasi.

Responden diminta mencoba fitur yang tersedia pada aplikasi kemudian memberikan penilaian terhadap pernyataan pada kuesioner UAT menggunakan Skala Likert dengan rentang nilai 1 sampai 5.

**a. Skala Likert**

Skala Likert digunakan untuk mengukur tingkat persetujuan responden terhadap pernyataan yang terdapat dalam kuesioner UAT.

| Nilai | Keterangan |
|---|---|
| 5 | Sangat Setuju |
| 4 | Setuju |
| 3 | Netral |
| 2 | Tidak Setuju |
| 1 | Sangat Tidak Setuju |

Semakin tinggi skor yang diberikan responden menunjukkan semakin tinggi tingkat persetujuan terhadap pernyataan yang diberikan.

**b. Instrumen UAT**

Instrumen UAT terdiri atas 20 pernyataan yang dikelompokkan menjadi empat variabel, yaitu fungsionalitas

sistem, pengalaman dan tampilan antarmuka, kinerja sistem, dan manfaat aplikasi.

| No | Variabel | Pernyataan | Kode |
|---|---|---|---|
| 1 | Fungsionalitas Sistem | Aplikasi memudahkan proses registrasi dan login pengguna. | A1 |
| 2 | Fungsionalitas Sistem | Aplikasi memudahkan proses pemesanan produk digital printing. | A2 |
| 3 | Fungsionalitas Sistem | Fitur upload desain dapat digunakan dengan baik. | A3 |
| 4 | Fungsionalitas Sistem | Aplikasi mampu menampilkan detail pesanan dengan jelas. | A4 |
| 5 | Fungsionalitas Sistem | Status produksi yang ditampilkan sesuai dengan proses yang berlangsung. | A5 |
| 6 | Pengalaman dan Tampilan Antarmuka | Tampilan aplikasi menarik dan mudah dipahami. | B1 |
| 7 | Pengalaman dan Tampilan Antarmuka | Menu dan fitur mudah ditemukan. | B2 |
| 8 | Pengalaman dan Tampilan Antarmuka | Navigasi aplikasi mudah digunakan. | B3 |
| 9 | Pengalaman dan Tampilan Antarmuka | Informasi yang ditampilkan mudah dipahami. | B4 |
| 10 | Pengalaman dan Tampilan Antarmuka | Aplikasi nyaman diakses melalui perangkat smartphone. | B5 |
| 11 | Kinerja Sistem | Aplikasi dapat memproses data dengan cepat. | C1 |
| 12 | Kinerja Sistem | Proses pemesanan berjalan tanpa kendala. | C2 |
| 13 | Kinerja Sistem | Status produksi diperbarui dengan baik. | C3 |
| 14 | Kinerja Sistem | Seluruh fitur aplikasi berjalan sesuai kebutuhan. | C4 |
| 15 | Kinerja Sistem | Aplikasi dapat menampilkan riwayat pesanan dengan baik. | C5 |
| 16 | Manfaat Aplikasi | Aplikasi mempermudah proses pemesanan produk. | D1 |
| 17 | Manfaat Aplikasi | Aplikasi mempermudah pelanggan memantau status produksi. | D2 |
| 18 | Manfaat Aplikasi | Aplikasi menghemat waktu dalam proses pemesanan. | D3 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 19 | Manfaat Aplikasi | Aplikasi meningkatkan kualitas pelayanan Makmur Digital Printing. | D4 |
| 20 | Manfaat Aplikasi | Secara keseluruhan aplikasi membantu memenuhi kebutuhan pengguna. | D5 |

**c. Teknik Perhitungan UAT**

Data hasil kuesioner UAT dihitung berdasarkan skor jawaban responden pada setiap pernyataan. Nilai persentase penerimaan pengguna dihitung menggunakan rumus:

$$\textbf{Mean (\%)} = \frac{\textbf{Total Skor Yang Diperoleh}}{\textbf{Jumlah Nilai Tertinggi}} \; \textbf{X 100}$$

Keterangan:

- Total skor yang diperoleh = akumulasi seluruh skor jawaban responden pada setiap pernyataan berdasarkan bobot Skala Likert.
- Skor nilai tertinggi = Skor Tertinggi × (Jumlah Pertanyaan × Jumlah Responden)

Karena penelitian menggunakan skala Likert dengan skor tertinggi 5 dan melibatkan 25 responden, maka skor maksimum disesuaikan dengan jumlah pernyataan pada masing-masing variabel.

Untuk variabel yang terdiri atas lima pernyataan:

**Skor Maksimum = 5 × 5 × 25 = 625**

Nilai persentase kemudian digunakan untuk menggambarkan tingkat penerimaan pengguna terhadap aplikasi pada masing-masing variabel.

**d. Interpretasi Skor UAT**

Hasil perhitungan UAT dikonversikan ke dalam bentuk persentase. Persentase tersebut kemudian digunakan untuk menggambarkan tingkat penerimaan pengguna terhadap aplikasi.

| Persentase | Kategori |
|---|---|
| 81%–100% | Sangat Baik |
| 61%–80% | Baik |
| 41%–60% | Cukup |
| 21%–40% | Kurang |
| 0%–20% | Sangat Kurang |

Interpretasi tersebut digunakan sebagai dasar untuk mendeskripsikan hasil penilaian pengguna terhadap aplikasi. Kategori yang diperoleh berlaku terhadap responden yang terlibat dalam pengujian UAT dan tidak dimaksudkan untuk mewakili seluruh pengguna aplikasi di luar kelompok penelitian.

## 4. Hasil dan Pembahasan

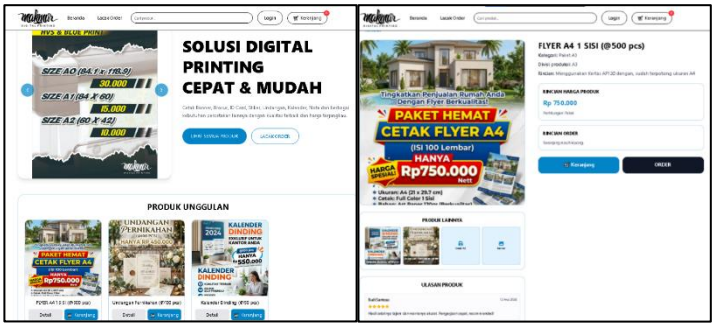
Keluaran utama yang dihasilkan berupa sebuah platform berbasis *web* yang memusatkan pengelolaan *order* beserta pemantauan progres produksi dalam satu lingkungan digital. Seluruh mekanisme operasional dirancang agar aktivitas pemesanan pelanggan dan pembaruan status produksi tidak lagi berlangsung melalui media yang berbeda. Realisasi aplikasi mengikuti spesifikasi kebutuhan yang telah dirumuskan pada tahap awal pengembangan, kemudian diwujudkan menggunakan Laravel dengan dukungan MySQL sebagai pusat penyimpanan data.

Pengembangan aplikasi berbasis *web* yang mengintegrasikan proses pemesanan dan *monitoring* status produksi menunjukkan bahwa digitalisasi proses bisnis dapat diterapkan secara terpadu pada industri *digital printing*. Hasil ini sejalan dengan penelitian (Lubis & Harahap, 2020) yang menunjukkan bahwa sistem pemesanan berbasis *web* mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan *order*. Namun, penelitian ini mengembangkan fungsi yang lebih luas dengan mengintegrasikan proses pemesanan dan pembaruan status produksi dalam satu platform sehingga pelanggan dapat melakukan *order* sekaligus memantau perkembangan produksinya tanpa menggunakan media yang berbeda.

### 4.1 Pembahasan

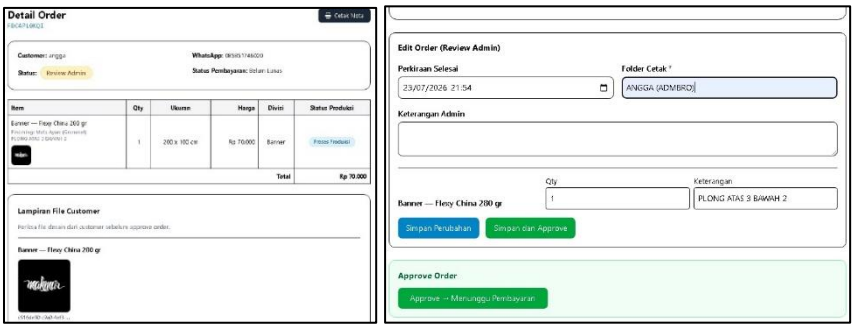
#### 4.1.1 Implementasi Sistem

Fasilitas yang tersedia pada aplikasi dirancang untuk mengakomodasi kebutuhan pelanggan sekaligus aktivitas operasional perusahaan. Halaman awal menampilkan profil layanan beserta katalog produk yang dapat dipilih secara langsung. Proses transaksi dimulai dengan pemilihan produk, penentuan spesifikasi, serta pengunggahan desain apabila diperlukan, kemudian dilanjutkan menuju proses pemesanan tanpa mewajibkan autentikasi pengguna. Mekanisme tersebut mengurangi ketergantungan terhadap pencatatan manual sekaligus menyederhanakan proses penerimaan order.

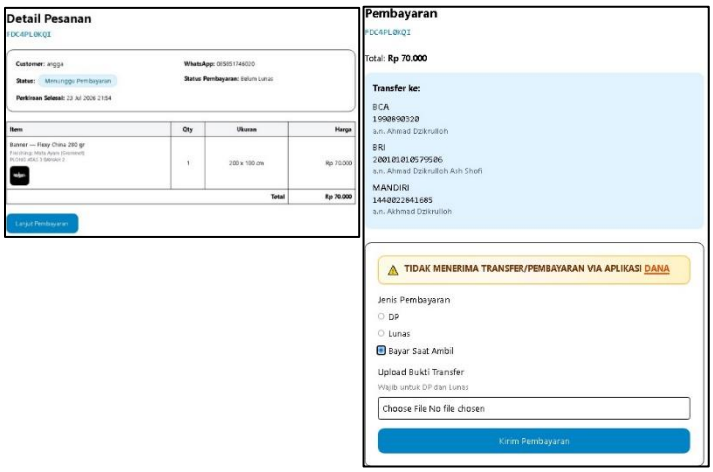



Gambar 1. Halaman Beranda dan Detail Produk

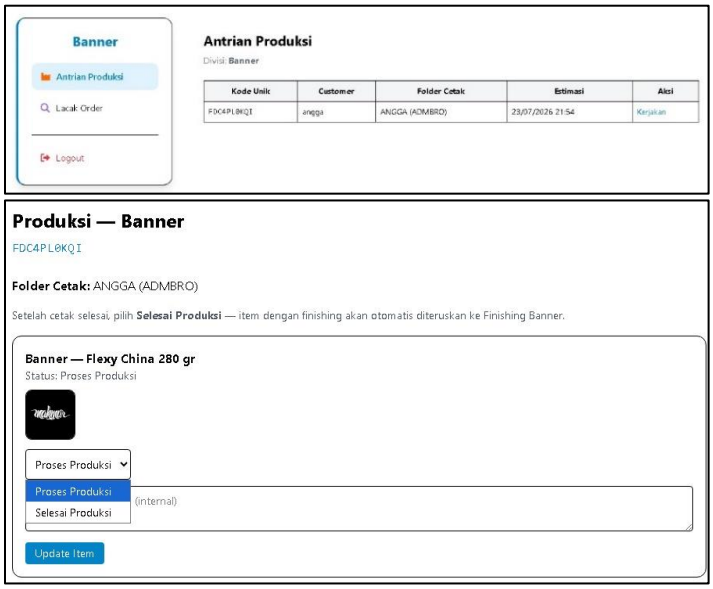
Setiap transaksi yang berhasil direkam secara otomatis memperoleh nomor *invoice* sebagai identitas unik pada sistem. Melalui antarmuka administrator, proses verifikasi pesanan, pengelolaan data pelanggan, konfirmasi pembayaran, serta pembaruan progres produksi dapat dilakukan secara terpusat. Informasi yang diperbarui langsung tersimpan ke dalam basis data sehingga pelanggan dapat mengikuti perkembangan pesanannya secara *real-time* tanpa melakukan komunikasi langsung dengan pihak percetakan. Integrasi tersebut mempercepat pertukaran informasi sekaligus meningkatkan keterbukaan proses produksi.




Gambar 2. Halaman *Admin*

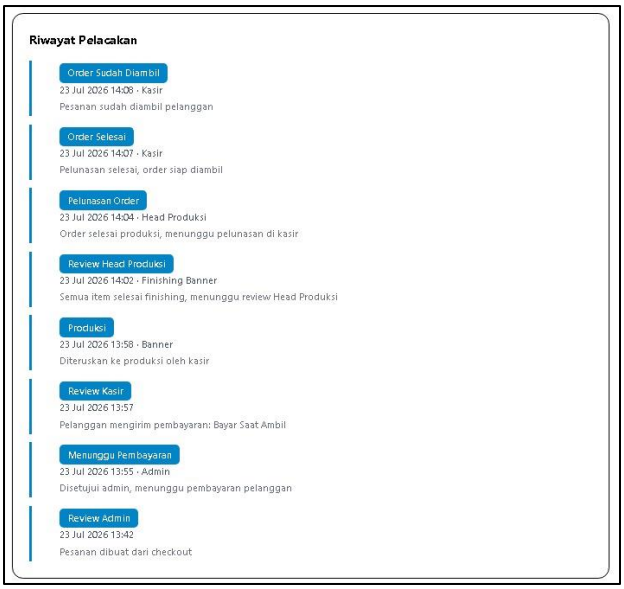


Gambar 3. Halaman Pembayaran




Gambar 4. Halaman Produksi

Selain mendukung proses administrasi, aplikasi juga menyediakan fitur pelacakan (*tracking*) status produksi. Pelanggan cukup memasukkan nomor pesanan untuk mengetahui tahapan pengerjaan, mulai dari pesanan diterima, proses produksi, *quality control*, hingga pesanan siap diambil. Fitur ini mengurangi ketergantungan pelanggan terhadap komunikasi melalui aplikasi pesan sehingga proses penyampaian informasi menjadi lebih efisien.




Gambar 6. Halaman Lacak *Order*

### 4.1.2 Blackbox Testing

Keandalan seluruh fitur aplikasi diverifikasi menggunakan *Black Box Testing* dengan menitikberatkan kesesuaian perilaku sistem terhadap skenario penggunaan yang telah ditentukan. Ruang lingkup pemeriksaan meliputi autentikasi, pengelolaan produk, transaksi pemesanan, pembayaran, pembaruan progres produksi, hingga pelacakan pesanan. Seluruh skenario memberikan keluaran yang sesuai dengan spesifikasi fungsional sehingga aplikasi memenuhi persyaratan untuk dioperasikan pada lingkungan kerja *Makmur Digital Printing*.

Tabel 1. Hasil Pengujian *Black Box Testing*

| NO | FITUR YANG DIUJI | SKENARIO PENGUJIAN | HASIL YANG DIHARAPKAN | STATUS |
|---|---|---|---|---|
| **1** | Daftar *Customer* | *Customer* memsaukkan Nama, *Email*, Nomor HP, *Password* | Sistem berhasil masuk ke *form login customer* | Sesuai |
| **2** | *Login Customer* | Customer memasukkan Nomor HP dan *Password* | Sistem berhasil masuk ke *dashboard* sesuai hak akses | Sesuai |
| **3** | *Input data order* | *Customer* memasukkan item *order* | Data *order* berhasil disimpan | Sesuai |
| **4** | Nota Pesanan | *User* membuat nota dari item *order customer* | Sistem menghasilkan nota yang berisi item *order customer* beserta tanggal dan kode unik | Sesuai |
| **5** | Verifikasi pembayaran | Customer transfer ke nomor rekening yang di tersedia sekaligus mengirim bukti transfer | Status pembayaran berhasil diperbarui | Sesuai |
| **6** | *Update status* produksi | *User* memperbarui status *order* berdasarkan nama file *customer* yang di *input* | Status order berhasil diperbarui secara *real-time* | Sesuai |
| **7** | Konfirmasi *order* selesai | Cek semua item *order* dan validasi oleh *User* | Sistem menampilkan notifikasi *order* selesai | Sesuai |
| **8** | Kelola data produk | Tambah, ubah, hapus data produk | Data produk berhasil diperbarui | Sesuai |
| **9** | Kelola *user* dan *customer* | Tambah, ubah, hapus *user* dan *customer* | Data *user* dan *customer* berhasil diperbarui | Sesuai |
| **10** | *Logout* sistem | Klik tombol *logout* | Sistem keluar dari akun terkait dan Kembali ke *dashboard* | Sesuai |

Seluruh mekanisme yang menjadi ruang lingkup pemeriksaan memperlihatkan kesesuaian dengan rancangan fungsional yang telah ditetapkan sejak awal pengembangan. Validasi terhadap masukan, pencatatan informasi ke dalam basis data,

pembaruan tahapan produksi, hingga penyampaian informasi kepada pengguna berlangsung sebagaimana skenario operasional yang dirancang. Konsistensi tersebut mengindikasikan bahwa penerapan model *Waterfall* mampu menghasilkan aplikasi yang memenuhi kebutuhan operasional Makmur Digital Printing.

### 4.1.3 Operational Efficiency

Kontribusi aplikasi terhadap aktivitas perusahaan dievaluasi melalui pengukuran *Operational Efficiency*. Evaluasi tersebut tidak berorientasi pada aspek teknis semata, melainkan menitikberatkan perubahan durasi penyelesaian aktivitas operasional sebelum dan setelah sistem diterapkan. Perbandingan dilakukan terhadap beberapa proses inti yang melibatkan pengelolaan order, pencatatan informasi, serta distribusi perkembangan status produksi kepada pelanggan.

Tabel 2. Hasil Pengujian Operational Efficiency

| AKTIVITAS | SEBELUM (detik) | SESUDAH (detik) | KETERANGAN |
|---|---|---|---|
| **Pembuatan Nota** | 45 | 24 | Dari input pesanan sampai nota pesanan berhasil dibuat. |
| **Pembaruan Status Produksi** | 120 | 19 | Komunikasi antar divisi untuk *update* proses pesanan ke *customer* |
| **Pelacakan Status Pesanan** | 300 | 16 | Informasi status pesanan ke *customer* sudah siap ambil atau belum |

Perbandingan waktu penyelesaian pada setiap aktivitas memperlihatkan bahwa penggunaan aplikasi berbasis *web* memberikan durasi kerja yang lebih singkat dibanding mekanisme konvensional yang sebelumnya diterapkan. Kondisi tersebut terbentuk karena proses pencatatan berlangsung secara otomatis, seluruh informasi tersimpan pada basis data yang terintegrasi, serta perkembangan produksi dapat diakses secara *real-time* tanpa prosedur tambahan. Dampaknya, *administrator* lebih cepat mengelola transaksi, sementara pelanggan memperoleh perkembangan pesanannya tanpa harus menghubungi pihak perusahaan.

Efisiensi waktu bukan satu-satunya perubahan yang dihasilkan setelah sistem dioperasikan. Berkurangnya aktivitas administratif yang bersifat repetitif ikut memperbaiki efektivitas proses kerja karena peluang terjadinya *human error* selama pencatatan manual menjadi lebih kecil. Penyatuan aktivitas pemesanan dan pemantauan progres produksi ke dalam satu aplikasi juga memperlancar aliran informasi antara

perusahaan dan pelanggan, sehingga kualitas pelayanan meningkat bersamaan dengan efisiensi operasional.

### 4.1.4 User Acceptance Testing

Keberhasilan implementasi aplikasi dievaluasi melalui dua pendekatan, yaitu *Operational Efficiency* dan UAT. Pendekatan pertama memanfaatkan perbandingan durasi penyelesaian pekerjaan sebelum dan sesudah aplikasi dioperasikan, sedangkan pendekatan kedua memotret penerimaan pengguna terhadap sistem yang dibangun. Kedua bentuk evaluasi tersebut memperlihatkan bahwa pengelolaan pesanan maupun penyampaian perkembangan produksi berlangsung lebih cepat dibanding mekanisme sebelumnya, sehingga aktivitas operasional perusahaan memperoleh peningkatan efisiensi setelah aplikasi diterapkan.

Keberterimaan aplikasi dari sudut pandang pengguna dievaluasi melalui UAT. Cakupan penilaiannya melibatkan kesesuaian fungsi, kualitas antarmuka, performa aplikasi, serta kontribusi sistem terhadap aktivitas operasional perusahaan. Akumulasi penilaian memperlihatkan dominasi respons pada kategori sangat baik, sehingga aplikasi dinilai telah memenuhi ekspektasi pengguna sekaligus layak dimanfaatkan sebagai sarana pengelolaan *order* beserta pemantauan progres produksi.

Tabel 3. Hasil Pengujian UAT

| Variabel | Mean | Persentase | Kategori |
|---|---|---|---|
| Fungsionalitas Sistem | 4.42 | 88.32% | Sangat Baik |
| Kemudahan Penggunaan | 4.51 | 90.20% | Sangat Baik |
| Tampilan Antarmuka | 4.38 | 87.60% | Sangat Baik |
| Manfaat Sistem | 4.56 | 91.20% | Sangat Baik |
| Rata-rata | 4.47 | 89.33% | Sangat Baik |

Penyatuan mekanisme pemesanan, administrasi transaksi, pembaruan tahapan produksi, hingga pelacakan perkembangan *order* berhasil diwujudkan ke dalam satu aplikasi berbasis *web*. Karakteristik tersebut membedakan aplikasi ini dari berbagai pengembangan terdahulu yang umumnya hanya mengakomodasi salah satu proses bisnis. Kehadiran platform terpadu memungkinkan pelanggan memperoleh perkembangan informasi secara *real-time*, sementara perusahaan memperoleh alur operasional yang lebih efisien disertai peningkatan mutu pelayanan.

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Implementasi Sistem

Hasil implementasi menunjukkan bahwa aplikasi mengintegrasikan beberapa proses utama Makmur Digital Printing dalam satu platform, mulai dari pemesanan, pembayaran, produksi, pemeriksaan kualitas, hingga pengambilan pesanan.

Integrasi tersebut memungkinkan data pesanan digunakan pada beberapa tahapan proses tanpa harus membuat pencatatan pesanan secara terpisah pada setiap bagian. Pelanggan dapat melihat perkembangan pesanan melalui fitur Lacak Order, sedangkan pengguna internal dapat memperbarui status berdasarkan tahapan pekerjaan.

Dari sisi proses bisnis, sistem memberikan perubahan terutama pada cara informasi pesanan disimpan dan disampaikan. Sebelum sistem diterapkan, proses pemesanan dan penyampaian informasi masih dilakukan secara manual atau semi-digital. Setelah sistem diterapkan, informasi pesanan dan status dapat dikelola melalui aplikasi yang sama.

Temuan tersebut menunjukkan bahwa kontribusi utama aplikasi bukan hanya pada penyediaan fitur pemesanan, tetapi pada integrasi antara proses order dan pemantauan status produksi dalam satu sistem. Dengan demikian, informasi yang berkaitan dengan satu pesanan dapat ditelusuri dari tahap awal hingga penyelesaian.

### 4.2.2 Blackbox Testing

Hasil Black Box Testing menunjukkan bahwa 10 skenario pengujian yang dilakukan memperoleh status sesuai. Skenario tersebut mencakup fungsi registrasi, login, pemesanan, nota, pembayaran, pembaruan status produksi, konfirmasi penyelesaian, pengelolaan produk, pengelolaan pengguna, dan logout.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa fungsi yang diuji telah menghasilkan keluaran sesuai dengan hasil yang diharapkan pada masing-masing skenario.

Temuan ini mendukung tujuan penelitian pada aspek implementasi dan pengujian fungsional sistem. Namun, hasil Black Box Testing hanya menunjukkan kesesuaian fungsi pada skenario yang diuji. Hasil tersebut belum dapat digunakan untuk menyimpulkan bahwa seluruh aspek kualitas perangkat lunak, seperti keamanan, performa pada beban tinggi, maupun struktur kode, telah diuji secara menyeluruh.

Dengan demikian, kontribusi pengujian Black Box dalam penelitian ini adalah memberikan bukti bahwa fungsi utama yang menjadi ruang lingkup penelitian dapat dijalankan sesuai kebutuhan fungsional yang telah ditentukan.

### 4.2.3 Operational Efficiency

Hasil pengukuran menunjukkan adanya pengurangan waktu pada tiga aktivitas yang diukur.

Pembuatan nota mengalami pengurangan waktu dari 45 detik menjadi 24 detik atau sebesar 46,67%. Pembaruan status produksi mengalami pengurangan dari 120 detik

menjadi 19 detik atau sebesar 84,17%. Sementara itu, pelacakan status pesanan mengalami pengurangan dari 300 detik menjadi 16 detik atau sebesar 94,67%.

Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa pada aktivitas yang diukur, penggunaan aplikasi membutuhkan waktu penyelesaian yang lebih singkat dibandingkan kondisi sebelum penerapan sistem.

Pengurangan waktu paling besar pada data pengukuran terdapat pada aktivitas pelacakan status pesanan. Hal ini berkaitan dengan tersedianya fitur Lacak Order yang memungkinkan informasi status pesanan ditampilkan melalui sistem tanpa harus memperoleh informasi secara terpisah dari pihak perusahaan.

Sementara itu, pembaruan status produksi juga mengalami pengurangan waktu yang cukup besar karena perubahan status dapat dilakukan melalui sistem dan informasi tersebut tersimpan pada data pesanan yang sama.

Meskipun demikian, hasil pengukuran ini hanya mencakup tiga aktivitas yang ditampilkan pada penelitian. Oleh karena itu, hasil tersebut tidak digunakan untuk menyimpulkan peningkatan efisiensi pada seluruh aktivitas operasional Makmur Digital Printing.

### 4.2.4 User Acceptance Testing

Hasil UAT menunjukkan bahwa seluruh variabel yang diuji memperoleh persentase di atas 80%, yaitu Fungsionalitas Sistem sebesar 88,32%, Pengalaman dan Tampilan Antarmuka sebesar 83,36%, Kinerja Sistem sebesar 86,24%, dan Manfaat Aplikasi sebesar 88,32%.

Pada aspek Fungsionalitas Sistem, hasil sebesar 88,32% menunjukkan bahwa responden memberikan penilaian positif terhadap fungsi utama aplikasi yang berkaitan dengan proses registrasi, pemesanan, upload desain, detail pesanan, dan status produksi.

Pada aspek Pengalaman dan Tampilan Antarmuka, persentase sebesar 83,36% menunjukkan bahwa responden memberikan penilaian positif terhadap tampilan, navigasi, kemudahan menemukan fitur, dan akses aplikasi melalui smartphone.

Pada aspek Kinerja Sistem, persentase sebesar 86,24% menunjukkan bahwa responden memberikan penilaian positif terhadap proses pemesanan, pembaruan status, pemrosesan data, serta penyajian riwayat pesanan.

Pada aspek Manfaat Aplikasi, persentase sebesar 88,32% menunjukkan bahwa responden memberikan penilaian positif terhadap manfaat aplikasi dalam mendukung proses pemesanan dan pemantauan status produksi.

Berdasarkan keempat aspek tersebut, hasil UAT menunjukkan bahwa aplikasi memperoleh penerimaan yang positif dari kelompok responden yang terlibat dalam pengujian. Hasil ini melengkapi Black Box Testing karena pengujian Black Box memberikan bukti dari sisi fungsi sistem, sedangkan UAT memberikan gambaran mengenai penilaian pengguna setelah berinteraksi dengan sistem.

### 4.2.5 Keterkaitan Hasil dengan Tujuan Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat keterkaitan antara tujuan penelitian dengan hasil pengembangan dan pengujian sistem.

Pertama, kebutuhan sistem berhasil diidentifikasi melalui observasi dan kuesioner dan kemudian diterjemahkan menjadi fitur pemesanan, pembayaran, pengelolaan pesanan, produksi, serta pelacakan status.

Kedua, aplikasi dikembangkan menggunakan tahapan Waterfall yang terdiri atas analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan.

Ketiga, hasil Black Box Testing menunjukkan bahwa seluruh skenario fungsi yang diuji menghasilkan keluaran sesuai dengan hasil yang diharapkan.

Keempat, hasil pengukuran Operational Efficiency menunjukkan adanya pengurangan waktu pada tiga aktivitas yang diukur, yaitu pembuatan nota, pembaruan status produksi, dan pelacakan status pesanan.

Kelima, hasil UAT menunjukkan persentase di atas 80% pada seluruh variabel yang diuji sehingga menunjukkan penerimaan positif dari 25 responden yang terlibat.

Dengan demikian, hasil penelitian memberikan bukti pada tiga aspek utama, yaitu kesesuaian fungsi sistem, perubahan waktu pada aktivitas yang diukur, dan penerimaan pengguna.

## 5. Kesimpulan

Melalui penerapan model *Waterfall*, sebuah aplikasi *web* berhasil direalisasikan untuk mendukung aktivitas manajemen *order* serta pemantauan status produksi di Makmur *Digital Printing*. Seluruh rangkaian operasional, mulai dari penerimaan pesanan, pengelolaan informasi transaksi, pembaruan progres produksi, hingga pelacakan order oleh pelanggan, ditempatkan pada satu lingkungan sistem yang saling terhubung. Pemusatan seluruh aktivitas tersebut mempercepat penyampaian informasi, menyederhanakan pengelolaan pesanan, serta memungkinkan perkembangan produksi dipantau secara *real-time*.

Verifikasi terhadap aspek fungsional melalui *Black Box Testing* memperlihatkan bahwa setiap fitur utama mampu beroperasi sesuai spesifikasi yang telah ditetapkan. Konsistensi tersebut diperkuat oleh perolehan UAT yang menempatkan tingkat penerimaan pengguna pada kategori baik. Di samping itu, penerapan aplikasi memberikan efisiensi operasional yang lebih tinggi dibanding mekanisme manual, sehingga perusahaan memperoleh peningkatan kualitas pelayanan bersamaan dengan penyederhanaan aktivitas kerja.

Kontribusi pengembangan ini tidak terbatas pada penyediaan aplikasi operasional, melainkan juga memperluas alternatif penerapan sistem informasi pada

sektor jasa percetakan. Penggabungan aktivitas pemesanan dan pemantauan produksi dalam satu platform *web* menghasilkan pengelolaan informasi yang lebih terpusat, keterbukaan proses yang lebih tinggi, serta efisiensi administrasi yang lebih baik. Pendekatan tersebut dapat dimanfaatkan sebagai rujukan bagi pelaku industri percetakan maupun pengembang berikutnya dalam merancang digitalisasi proses bisnis dengan karakteristik serupa.

Ruang pengembangan aplikasi masih terbuka untuk berbagai penyempurnaan pada tahap berikutnya. Integrasi notifikasi otomatis melalui WhatsApp maupun surat elektronik, pemanfaatan *payment gateway* sebagai fasilitas transaksi daring, serta penyediaan *dashboard* analitik yang menyajikan statistik order dan performa produksi secara *real-time* merupakan beberapa pengembangan yang dapat dipertimbangkan. Cakupan fungsional juga berpotensi diperluas melalui *mobile application* ataupun integrasi API dan AI guna menghasilkan estimasi durasi produksi secara otomatis sekaligus memperkuat kualitas layanan kepada pelanggan.

## 6. Ucapan Terima Kasih

Apresiasi disampaikan kepada Makmur *Digital Printing* atas kesempatan yang diberikan selama proses pengumpulan informasi, pengembangan aplikasi, hingga evaluasi sistem. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Yudharta Pasuruan atas dukungan akademik yang diberikan sepanjang penyusunan karya ini. Penghargaan yang sama diberikan kepada seluruh responden yang berpartisipasi dalam pelaksanaan UAT sehingga keseluruhan rangkaian kegiatan dapat terlaksana dengan baik.

## 7. Deklarasi

### 7.1 Penyataan Penulis

Penulis menegaskan bahwa tidak terdapat kepentingan pribadi maupun institusional yang berpotensi memengaruhi objektivitas penyusunan artikel ini. Seluruh informasi diperoleh melalui prosedur yang sah dan dimanfaatkan sesuai ruang lingkup karya ilmiah. Penulis juga memastikan bahwa naskah ini merupakan hasil karya orisinal, tidak mengandung praktik plagiarisme, belum pernah diterbitkan, serta tidak sedang diajukan pada media publikasi ilmiah lainnya. Seluruh tanggung jawab atas keaslian, substansi, dan integritas ilmiah artikel sepenuhnya berada pada penulis.

### 7.2 Kontribusi Penulis

Konseptualisasi, M.A.L. dan M.I.R.; metodologi, M.A.L. dan M.I.R.; investigasi, M.A.L.; pengembangan perangkat lunak, M.A.L.; analisis formal, M.A.L. dan M.I.R.; validasi, M.A.L. dan M.I.R.; penulisan—draf awal, M.A.L.; penulisan—tinjauan dan

penyuntingan, M.I.R.; supervisi, M.I.R. Seluruh penulis telah membaca dan menyetujui versi akhir manuskrip.

### 7.3 Pendanaan

Penelitian ini tidak menerima pendanaan eksternal.

### 7.4 Konflik Kepentingan

Para penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan.

### 7.5 Penggunaan Kecerdasan Artifisial

ChatGPT (OpenAI) digunakan secara terbatas sebagai alat bantu penyusunan redaksional bagian deklarasi. Seluruh keluaran yang digunakan telah ditinjau dan diverifikasi oleh penulis. Para penulis bertanggung jawab sepenuhnya atas keakuratan, orisinalitas, integritas, hasil penelitian, dan seluruh isi artikel.

### 7.6 Persetujuan Etik

Penelitian ini dilaksanakan dengan izin dan melibatkan pengguna sistem melalui observasi, wawancara, serta evaluasi usability. Data dan informasi internal yang bersifat terbatas tidak dipublikasikan.

## Bibliografi

Aryani, D. A., & Lee, F. S. (2025). Rancang Bangun Sistem Informasi Pelacakan Status Pesanan Pada Usaha Percetakan. *JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, *10*(2), 1602–1611. https://doi.org/10.29100/jipi.v10i2.7739

Azhari, L., Husein, S. M., Mabrur, N. S., & Prihandoko, A. (2022). Rancang Bangun Program Sistem Manajemen Purchase Order Pada PT Suryaprana Nutrisindo Berbasis Web. *JIKA (Jurnal Informatika)*, *6*(3), 234. https://doi.org/10.31000/jika.v6i3.5297

Aziiza, A. A., Chandra, A. M., & Absari, D. T. (2025). Development of Production Information System in a Plywood Company for Monitoring Production Duration Process. *Innovation Management*, *4*(1).

Febrianisa, A. E., Oktaviani, I., & Wijiyanto, W. (2024). Sistem Informasi Monitoring Data Pesanan Customer Berbasis Website Pada JeeDee Advertising. *Journal Computer Science and Information Systems : J-Cosys*, *4*(2). https://doi.org/10.53514/jco.v4i2.521

Firdaus, M. A., Witanti, W., & Hadiana, A. I. (2020). *Pembangunan Sistem Informasi Monitoring dan Evaluasi Produksi Jersey di Rumah Idea Sublimation*.

Fitriani, E., & Rochmoeljati, Rr. (2023). Waste Analysis of Sugar Production Process Using Lean Six Sigma Method. *IJIEM - Indonesian Journal of Industrial Engineering and Management*, *4*(3), 406. https://doi.org/10.22441/ijiem.v4i3.21226

Hasbillah, Muhammad Rifqi Aji Pratama, Niken Tri Desnawati, Dwi Vernanda, & Rian Piarna. (2025). Sistem Informasi Pemesanan Digital Printing Berbasis Web untuk Optimalisasi Layanan dan Manajemen Pemesanan. *Inventor: Jurnal Inovasi dan Tren Pendidikan Teknologi Informasi*, *3*(1), 25–35. https://doi.org/10.37630/inventor.v3i1.2215

Lubis, W., & Harahap, M. K. (2020). *Perancangan Aplikasi Pemesanan Jasa Percetakan Berbasis Web Menggunakan Metode Waterfall*. *9*.

Maulana, G., Ridwan, M., & Dzulfiqar, F. (2020). *Rancang Bangun Implementasi Production Monitoring System Pada Prototipe Mesin Press Berbasis Internet of Thing*.

Maulida, M., Zahro, F., Hakim, R., Akbar, M. S., Pd, S., & Kom, M. (2025). *Pengujian black box testing pada sistem website pemesanan online toko ayam krispy*.

Nurmalasari, N., Mayanti, S., Dewi Ayu Safitri, S., & Kamal Reza, M. (2021). Sistem Informasi Manajemen Pemesanan Jasa Percetakan Berbasis Web. *Jurnal Sistem Informasi Akuntansi*, *2*(2), 60–67. https://doi.org/10.31294/justian.v2i02.999

Pranowo, C. A., & Imaduddin, H. (2025). *Rancang bangun sistem informasi toko online yennyshop berbasis website menggunakan framework laravel*. *10*(2).

Rahmi, E. R., Yumami, E., & Hidayasari, N. (2023). Analisis Metode Pengembangan Sistem Informasi Berbasis Website: Systematic Literature Review. *remik*, *7*(1), 821–834. https://doi.org/10.33395/remik.v7i1.12177

Sa'diyah, R., & Rosadi, M. I. (2025). Rancang Bangun Aplikasi Manajemen Lembaga Pendidikan Al-Qur'an Metode Tartila Berbasis Mobile dengan Model Waterfall. *JTIM : Jurnal Teknologi Informasi dan Multimedia*, *7*(4), 859–870. https://doi.org/10.35746/jtim.v7i4.863

Setiawan, M. R., Aristoteles, A., Prabowo, R., & Tristiyanto, T. (2024). Rancang Bangun Sistem Informasi Wedding Organizer (Studi Kasus Pada Abie Production Wedding Organizer). *Jurnal Pepadun*, *5*(3), 221–229. https://doi.org/10.23960/pepadun.v5i3.236