



Analisis *Workflow* dalam Proses Pemesanan dan Produksi Banner untuk Meningkatkan Efisiensi Operasional pada Perusahaan B21 Digital Printing Gresik

Rayshan Edrick Fontano Dahlan¹, Ratih Mukti Azhar*²

^{1,2}Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Surabaya, Indonesia

*Corresponding author

E-mail addresses: ratih.mukti.mnj@upnjatim.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received December 16, 2025

Revised December 30, 2025

Accepted February 06, 2026

Available online February 06, 2026

Kata Kunci:

workflow, digital printing, banner, lead time, efisiensi operasional.

Keywords:

workflow, digital printing, banners, lead time, operational efficiency.



This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license. Copyright © 2026 by Author. Published by Yayasan Sagita Akademia Maju.

ABSTRAK

Industri digital printing di Indonesia didominasi oleh usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) yang dituntut untuk memiliki alur kerja produksi yang efisien guna memenuhi kebutuhan layanan yang cepat dan tepat waktu. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas workflow dalam proses pemesanan dan produksi banner pada B21 Digital Printing Gresik serta mengidentifikasi potensi perbaikan untuk meningkatkan efisiensi operasional. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif dengan metode campuran kualitatif dan kuantitatif melalui observasi langsung, wawancara, dan pengukuran waktu proses produksi. Analisis dilakukan melalui pemetaan alur kerja (business process mapping) dengan meninjau lead time, processing time, waiting time, pemanfaatan kapasitas mesin, serta variabilitas proses produksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa workflow produksi banner telah berjalan secara sistematis dan mampu memenuhi estimasi waktu layanan yang ditetapkan perusahaan. Namun, waktu tunggu masih menjadi komponen dominan dalam pembentukan lead time produksi, terutama pada tahap pra-cetak, pengeringan, dan finishing. Tingkat pemanfaatan kapasitas mesin menunjukkan adanya variasi penggunaan yang

berpotensi mempengaruhi stabilitas aliran kerja. Secara keseluruhan, workflow produksi banner dapat dikategorikan efisien, dengan peluang perbaikan minor yang difokuskan pada pengurangan waktu tunggu dan penyeimbangan beban kerja guna meningkatkan efisiensi operasional secara berkelanjutan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar evaluasi operasional bagi UMKM digital printing sejenis dalam mengelola variasi layanan dan kapasitas produksi secara lebih efektif. Selain itu, penelitian ini memberikan kontribusi praktis dalam pengembangan pengelolaan workflow produksi berbasis analisis proses pada industri digital printing skala UMKM.

ABSTRACT

The digital printing industry in Indonesia is dominated by micro, small, and medium enterprises (MSMEs), which are required to have an efficient production workflow to meet the need for fast and timely service. This study aims to analyze the effectiveness of the workflow in the banner ordering and production process at B21 Digital Printing Gresik and identify potential improvements to increase operational efficiency. This study uses a descriptive approach with a mix of qualitative and quantitative methods through direct observation, interviews, and measurement of production process time. The analysis is conducted through workflow mapping (business process mapping) by reviewing lead time, processing time, waiting time, machine capacity utilization, and production process variability. The results show that the banner production workflow has been running systematically and is able to meet the service time estimates set by the company. However, lead time remains a dominant component in shaping production lead times, particularly during the pre-printing, drying, and finishing stages. Machine capacity utilization rates indicate variations in usage that could potentially impact workflow stability. Overall, the banner production workflow can be categorized as efficient, with minor

improvement opportunities focused on reducing lead time and balancing the workload to continuously improve operational efficiency. The results of this study are expected to serve as a basis for operational evaluation for similar digital printing MSMEs in managing service variations and production capacity more effectively. Furthermore, this study provides a practical contribution to the development of process analysis-based production workflow management in the MSME-scale digital printing industry.

1. PENDAHULUAN

Industri digital printing di Indonesia mengalami perkembangan yang stabil seiring meningkatnya kebutuhan media promosi visual di berbagai sektor seperti bisnis, pendidikan, dan pemerintahan. Menurut laporan 6Wresearch, pasar digital printing Indonesia diproyeksikan tumbuh dengan *compound annual growth rate* (CAGR) sebesar 5,11% pada periode 2025–2029, mencerminkan peningkatan permintaan terhadap layanan cetak berbasis teknologi digital. Secara global, industri digital printing juga menunjukkan prospek pertumbuhan positif, didorong oleh kebutuhan cetak cepat, personalisasi produk, serta efisiensi biaya dalam proses produksi (Bhandari, 2025). Perkembangan ini menegaskan pentingnya perusahaan digital printing untuk meningkatkan efektivitas operasionalnya agar tetap kompetitif di tengah dinamika permintaan pasar.

Sektor digital printing di Indonesia banyak digerakkan oleh pelaku usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) seiring dengan meningkatnya akses terhadap mesin cetak digital yang terjangkau, sehingga optimalisasi alur kerja (*workflow*) menjadi faktor strategis dalam menjaga produktivitas dan kualitas layanan. *Workflow* didefinisikan sebagai rangkaian aktivitas terstruktur yang mengatur alur pengerjaan suatu proses untuk mencapai output yang konsisten dan efisien (Dumas, 2018). Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan prinsip *lean manufacturing* – seperti optimasi aliran produksi, pengurangan waktu tunggu, serta standarisasi proses – terbukti mampu meningkatkan efisiensi dan produktivitas operasional pada industri percetakan (Pratiwi, 2025). Dalam praktik industri, khususnya pada UMKM digital printing, produk *large-format* seperti spanduk, banner, baliho, dan poster merupakan layanan yang paling umum dan paling sering ditawarkan. Hal ini menunjukkan bahwa banner termasuk dalam kategori produk dengan volume produksi tinggi di segmen cetak format besar pada UMKM digital printing di Indonesia. Oleh karena itu, analisis *workflow* pada proses pembuatan banner menjadi penting untuk memastikan efektivitas layanan produksi.

B21 Digital Printing merupakan sebuah usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) yang berlokasi di Gresik, Jawa Timur. Operasional produksinya menggunakan mesin *large format outdoor* Crystal Jet 3000 Series KM512i dengan lebar cetak 3,2 meter sebagai perangkat utama dalam produksi banner. Perusahaan berfokus pada pembuatan banner dan stiker, namun tetap menyediakan layanan lain seperti jersey, lanyard, ID card, gantungan kunci pin, stempel, dan kaos sablon. Keragaman produk tersebut mencerminkan fleksibilitas UMKM digital printing, namun *workflow* produksi banner tetap menjadi lini produksi utama dengan volume permintaan tinggi sehingga paling membutuhkan evaluasi operasional.

Workflow produksi banner pada perusahaan ini telah diatur dalam beberapa kategori layanan, mulai dari layanan standar 1 × 24 jam, layanan Express 1–6 jam,

hingga layanan Kilat 1-3 jam untuk pemesanan dengan file siap cetak. Untuk layanan desain, waktu proses ditetapkan 1 × 24 jam dengan maksimum tiga kali revisi, sedangkan pemesanan menggunakan bahan premium tidak dapat menggunakan layanan cepat dan tetap mengikuti estimasi 1 × 24 jam. Meskipun perusahaan memiliki struktur workflow yang jelas, hingga kini belum terdapat evaluasi ilmiah mengenai efektivitas alur kerja tersebut, kesesuaian antara estimasi dan realisasi waktu produksi, serta identifikasi potensi bottleneck yang muncul pada praktik operasional sehari-hari. Evaluasi menjadi semakin penting mengingat tingginya variasi jenis layanan dan volume permintaan pada produk banner yang berpotensi meningkatkan kompleksitas proses dan menurunkan stabilitas alur kerja operasional, sehingga memerlukan pengelolaan workflow yang sistematis (Slack, 2022).

Penelitian pada industri percetakan selama dekade terakhir banyak menyoroti peningkatan efisiensi operasional melalui optimasi alur kerja, eliminasi waste, dan standarisasi proses. Pratiwi (2025) menunjukkan bahwa penerapan prinsip lean manufacturing pada industri percetakan mampu meningkatkan efisiensi produktivitas secara signifikan dengan mengurangi aktivitas non-value added dan memperbaiki aliran proses pada lini produksi. Studi lain oleh Sip (2016) mengkaji workflow pada sistem print-on-demand dan memberikan gambaran mengenai alur kerja produksi cetak modern mulai dari order, pemrosesan, pencetakan, hingga tahap finishing, serta menekankan pentingnya pengelolaan variabilitas permintaan dalam menjaga stabilitas produksi. Selanjutnya, Wibowo (2024) menegaskan bahwa perancangan service blueprint pada bisnis digital printing berperan penting dalam meningkatkan efisiensi operasional dan kualitas layanan melalui pemetaan aktivitas frontstage dan backstage secara komprehensif.

Selain itu, penelitian oleh Krisnanti (2022) serta Alif (2024) menunjukkan bahwa analisis waste dan implementasi lean atau Six-Sigma pada industri percetakan kemasan dan koran mampu mengurangi waktu tunggu, menekan tingkat cacat produksi, dan meningkatkan throughput secara keseluruhan (E-Jurnal). Meskipun berbagai penelitian tersebut memberikan kontribusi signifikan terhadap pemahaman efisiensi operasional dalam industri percetakan, masih sangat sedikit studi yang secara khusus menganalisis workflow produksi banner pada UMKM digital printing – terutama dalam konteks variasi waktu layanan seperti standar, express, dan kilat. Keterbatasan literatur tersebut menegaskan adanya research gap yang penting, sehingga penelitian ini berupaya mengisi kekosongan tersebut dengan mengkaji efektivitas workflow produksi banner pada perusahaan B21 Digital Printing Gresik.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas alur workflow produksi banner pada perusahaan digital printing, mengevaluasi kesesuaian antara estimasi dan realisasi waktu pengerjaan, serta mengidentifikasi hambatan yang terjadi dalam proses produksi. Secara teoritis, penelitian ini berkontribusi dalam memperkaya kajian manajemen operasi, khususnya terkait analisis workflow pada industri jasa berbasis teknologi digital. Secara praktis, hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar rekomendasi bagi perusahaan dalam meningkatkan efisiensi produksi, memperkuat standar layanan, dan meningkatkan kepuasan pelanggan secara berkelanjutan. Penelitian ini dibatasi

pada analisis workflow proses produksi banner dan tidak mencakup aspek pemasaran maupun keuangan perusahaan.

Penelitian ini berfokus pada konsep-konsep fundamental dalam manajemen operasi yang berkaitan dengan analisis alur kerja (workflow) pada proses produksi berbasis teknologi digital. Workflow dipandang sebagai rangkaian aktivitas terstruktur yang menentukan efisiensi, konsistensi output, serta pemanfaatan sumber daya dalam proses produksi (Dumas, 2018). Dalam industri digital printing, efektivitas workflow menjadi semakin penting karena keterbatasan kapasitas mesin, variasi permintaan layanan, serta kebutuhan penyelesaian pekerjaan yang cepat dan tepat waktu (Hopp & Spearman, 2011). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa efisiensi alur kerja, pengurangan waktu tunggu, serta standarisasi proses memiliki peran signifikan dalam peningkatan produktivitas dan pengendalian kualitas Sip (2016), Pratiwi (2025). Namun kajian yang secara spesifik menelaah workflow produksi banner dengan variasi waktu layanan masih terbatas.

Konsep Workflow dan Process Flow

Workflow atau aliran proses merupakan rangkaian aktivitas yang saling terhubung mulai dari input, transformasi, hingga menghasilkan output. Process flow menggambarkan bagaimana suatu pekerjaan berpindah dari satu tahap ke tahap berikutnya, termasuk urutan aktivitas, keputusan, serta pergerakan material atau informasi. Pemahaman process flow penting untuk mengidentifikasi aktivitas bernilai tambah (value-added), aktivitas tidak bernilai tambah (non-value-added), serta potensi bottleneck dalam sistem operasi. Analisis workflow umumnya dilakukan melalui pemetaan proses seperti flowchart, process mapping, dan value stream mapping untuk memperoleh visualisasi menyeluruh mengenai kondisi aktual proses (Slack, 2022).

Lead Time, Waiting Time, dan Processing Time

Lead time adalah total waktu yang dibutuhkan sejak proses dimulai hingga output diterima pelanggan atau selesai diproduksi. Komponen utama pembentuk lead time meliputi processing time dan waiting time. Processing time merupakan waktu aktual ketika suatu aktivitas benar-benar dikerjakan, sedangkan waiting time adalah waktu ketika pekerjaan menunggu untuk diproses akibat keterbatasan kapasitas, antrian, atau ketidakseimbangan aliran kerja. Ketiga metrik ini menjadi indikator utama efisiensi workflow karena dapat menunjukkan apakah proses berjalan secara optimal atau mengalami delay (Heizer, 2020).

Kapasitas dan Resource Utilization

Kapasitas adalah jumlah output maksimum yang dapat dihasilkan oleh suatu proses dalam periode tertentu. Setiap sistem operasi memiliki bottleneck, yaitu tahap dengan kapasitas paling rendah yang menentukan kecepatan keseluruhan proses. Utilization rate atau tingkat pemanfaatan sumber daya digunakan untuk mengukur seberapa besar kapasitas aktual yang digunakan dibandingkan dengan kapasitas maksimum. Utilisasi yang terlalu tinggi dapat menyebabkan antrian panjang dan peningkatan lead time, sedangkan utilisasi terlalu rendah menandakan adanya pemborosan sumber daya. Oleh karena itu, analisis kapasitas sangat penting dalam evaluasi workflow untuk memastikan aliran pekerjaan stabil dan seimbang (Krajewski & Malhotra, 2022).

Variability dalam Proses

Variability adalah ketidakpastian atau variasi dalam waktu proses, kedatangan pekerjaan, permintaan, maupun performa sumber daya. Variasi ini dapat berasal dari faktor manusia, mesin, material, atau kondisi eksternal. Variability yang tinggi cenderung meningkatkan waiting time, memperpanjang antrian, dan menyebabkan fluktuasi dalam lead time. Dalam konteks analisis workflow, memahami sumber dan dampak variabilitas membantu peneliti menjelaskan penyebab ketidakaturan aliran proses serta mengidentifikasi aspek yang perlu distandarisasi atau diperbaiki untuk meningkatkan kinerja operasi (Hopp & Spearman, 2011).

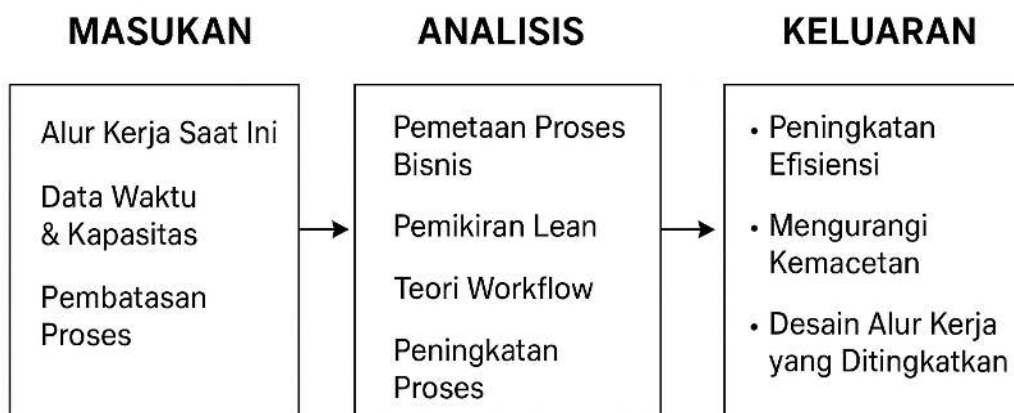
Lean Thinking

Lean Thinking merupakan pendekatan perbaikan operasional yang berfokus pada eliminasi aktivitas non-value added (waste), optimalisasi aliran proses, serta penciptaan nilai secara efisien bagi pelanggan. Dalam konteks workflow, prinsip Lean digunakan untuk mengidentifikasi pemborosan seperti waktu tunggu (waiting), over-processing, defect, dan ketidakseimbangan kapasitas yang menyebabkan peningkatan lead time. Pendekatan ini relevan diterapkan pada industri digital printing, terutama ketika variasi volume permintaan dan batas kapasitas produksi berpotensi menciptakan bottleneck dalam aliran kerja. Melalui perspektif Lean, proses produksi dapat dianalisis secara sistematis untuk merancang alur kerja to-be yang lebih stabil, cepat, dan bebas hambatan. (Womack & Jones, 2003).

Kerangka Konseptual Penelitian

Kerangka konseptual penelitian ini dibangun berdasarkan hubungan antara kondisi workflow eksisting, alat analisis proses, dan output perbaikan operasional. Pada tahap input, penelitian mengumpulkan informasi mengenai struktur aliran kerja, waktu proses, kapasitas mesin, dan kendala operasional. Data tersebut dianalisis menggunakan pendekatan Business Process Mapping, Lean Thinking, dan Workflow Theory untuk mengidentifikasi aktivitas yang tidak bernilai tambah, sumber bottleneck, serta ketidakefisienan proses.

Dengan melakukan analisis proses melalui metode tersebut, penelitian menghasilkan rekomendasi desain workflow baru (to-be) yang lebih efisien, mengurangi waktu tunggu, menghilangkan waste, dan memperlancar aliran kerja. Output akhir berupa peningkatan efisiensi operasional, pengurangan bottleneck, dan penyusunan SOP perbaikan workflow.



Gambar 1. Kerangka Konseptual Penelitian

Dalam penelitian ini, lead time dibagi menjadi dua kategori, yaitu lead time produksi dan lead time layanan. Lead time produksi dihitung berdasarkan processing time dan waiting time pada alur workflow teknis untuk mengidentifikasi bottleneck proses. Sementara itu, lead time layanan menggambarkan total waktu yang dialami pelanggan sejak pemesanan hingga produk diterima, termasuk tahapan non-teknis seperti revisi desain, approval, dan prioritas layanan. Oleh karena itu, hanya lead time produksi yang dianalisis menggunakan komponen processing-waiting, sedangkan lead time layanan disajikan dalam bentuk estimasi-realisasi karena mencakup proses operasional yang lebih luas dan tidak hanya bergantung pada workflow produksi. Selain itu, analisis variabilitas dilakukan dengan menelaah ketidakpastian waktu proses, fluktuasi permintaan layanan, serta perbedaan beban kerja antar kategori layanan (standar, express, kilat) sebagai dasar evaluasi ketidakteraturan aliran kerja.

Hasil analisis workflow eksisting kemudian dibandingkan dengan prinsip standar alur proses produksi yang efisien berdasarkan temuan penelitian terdahulu, khususnya mengenai reduksi waktu tunggu, pengendalian variabilitas, dan standarisasi proses produksi digital printing. Berdasarkan temuan tersebut, penelitian merumuskan rancangan alur kerja usulan (to-be workflow) yang lebih stabil, dengan fokus pada penyeimbangan kapasitas mesin, pengurangan antrian, serta eliminasi aktivitas tidak bernilai tambah. Rancangan alur kerja tersebut akhirnya dijadikan dasar penyusunan rekomendasi SOP pengelolaan proses cetak banner di B21 Digital Printing Gresik.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif dengan metode campuran kualitatif dan kuantitatif (Descriptive Mixed) yang bertujuan menganalisis efektivitas alur kerja (workflow) pada proses produksi banner di B21 Digital Printing Gresik. Pendekatan deskriptif adalah pendekatan yang dilakukan untuk memastikan dan menggambarkan karakteristik variabel yang menjadi perhatian dalam suatu situasi (Sekaran & Bougie, 2016). Mixed methods research didefinisikan sebagai pendekatan penelitian yang secara sistematis mengintegrasikan data kualitatif dan kuantitatif dalam satu studi guna memperluas dan memperdalam pemahaman terhadap fenomena yang diteliti (Creswell & Clark, 2018). Pendekatan ini dipilih karena penelitian berfokus pada pemahaman mendalam terhadap urutan aktivitas,

keterkaitan proses, serta faktor operasional yang mempengaruhi lead time, waiting time, processing time, kapasitas, dan variabilitas proses sebagaimana telah dianalisis dalam tinjauan pustaka.

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung terhadap tahapan produksi pada tanggal 1 Desember hingga 6 Desember 2025 mulai dari penerimaan file, pra-cetak, printing, hingga finishing. Observasi ini diarahkan untuk mengidentifikasi adanya aktivitas non-value added, potensi bottleneck, ketidakseimbangan utilisasi kapasitas mesin, serta variabilitas waktu proses. Selain observasi, dilakukan pula wawancara mendalam dengan operator mesin, tim desain, dan manajemen operasional untuk memperoleh gambaran faktual mengenai penyebab keterlambatan, antrian pekerjaan, serta gangguan workflow terutama pada layanan standar, express, dan kilat. Dokumentasi arsip seperti job order, catatan waktu produksi, jadwal antrian cetak, dan kapasitas output mesin digunakan untuk mendukung akurasi data lapangan.

Analisis data dilakukan dengan teknik business process mapping sebagaimana kerangka konseptual penelitian. Proses pemetaan bertujuan menggambarkan alur kerja aktual (as-is workflow) dan mengidentifikasi titik hambatan yang mempengaruhi efisiensi operasional (Dumas, 2018). Pengukuran dilakukan terhadap variabel kinerja operasional yang dijelaskan dalam tinjauan pustaka, yaitu lead time total, waktu tunggu pada stasiun proses, processing time per tahapan kerja, serta tingkat pemanfaatan kapasitas mesin (resource utilization).

Dalam penelitian mixed methods, validitas menjadi penting karena temuan diperoleh dari integrasi data kuantitatif dan kualitatif yang harus saling menguatkan agar kesimpulan yang dihasilkan dapat dipercaya. Triangulasi sebagai gabungan atau kombinasi berbagai metode yang dipakai untuk mengkaji fenomena yang saling terkait dari sudut pandang persepektif yang berbeda. Selain itu, istilah triangulasi juga tidak hanya dipahami sebagai salah satu teknik analisis data dan teknik validasi data kualitatif, akan tetapi triangulasi dapat juga dipahami sebagai suatu teknik penelitian perpaduan antara penelitian kuantitatif dan kualitatif. Member checking adalah proses di mana transkrip data disajikan kepada sebagian atau seluruh peserta untuk mendapatkan umpan balik. Tujuan dari proses ini adalah untuk memberikan kredibilitas pada data. Pengecekan anggota dipandang sebagai proses lain di mana peserta terlibat dalam proses penelitian (Creswell & Clark, 2018).

Validitas penelitian dijaga melalui triangulasi sumber dan teknik, yaitu membandingkan hasil wawancara, data observasi, dan dokumentasi produksi untuk memastikan konsistensi fakta operasional. Member checking dilakukan dengan mengkonfirmasi kembali hasil interpretasi workflow kepada operator dan manajemen untuk memastikan kesesuaian antara analisis peneliti dan kondisi nyata produksi.

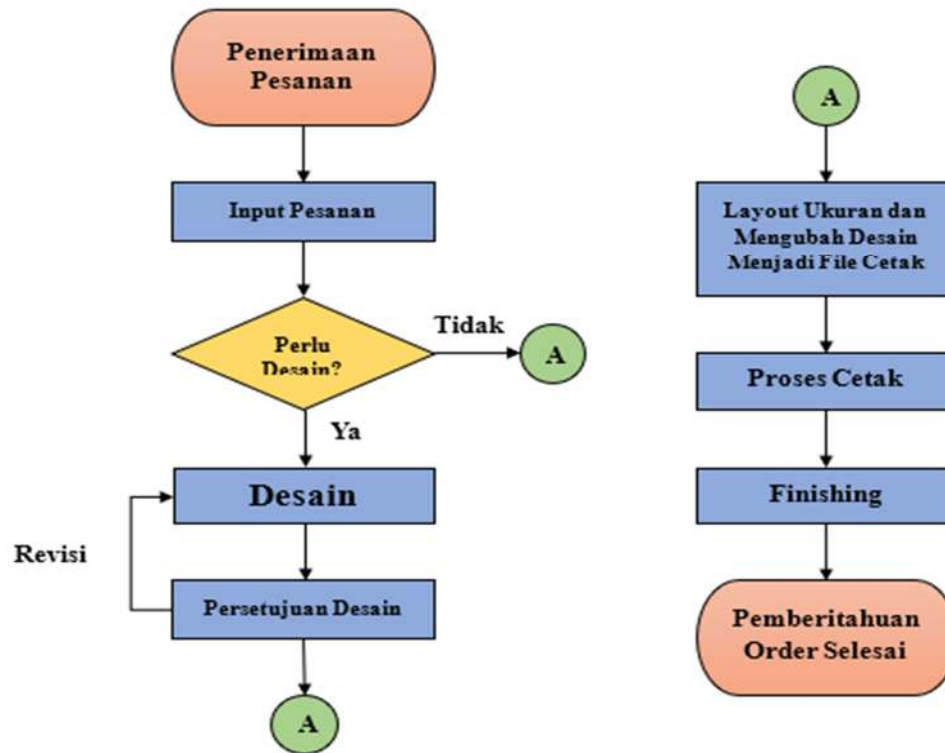
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Gambaran Umum Proses Produksi Banner

Hasil observasi lapangan menunjukkan bahwa alur kerja produksi banner pada B21 Digital Printing Gresik berlangsung secara terstruktur terdiri dari beberapa tahap, meliputi: penerimaan pesanan, input data pesanan, proses desain (jika

diperlukan), proses layout ukuran dan mengubah file desain menjadi file siap cetak, proses pencetakan, finishing, dan pemberitahuan order selesai. Proses berjalan dalam satu aliran yang konsisten tanpa terjadi perubahan urutan dan tanpa adanya perpindahan material yang tidak diperlukan. Alur ini menjadi dasar analisis efisiensi operasional pada layanan banner dengan tiga kategori waktu pengerjaan, yaitu standar, express, dan kilat.



Gambar 2. Workflow Produksi Banner

Workflow tersebut menjadi dasar dalam pengukuran lead time, waiting time, processing time, serta tingkat pemanfaatan kapasitas mesin sebagai indikator efisiensi proses.

Volume Pesanan Banner

Data diambil berdasarkan hasil observasi peneliti pada tanggal 1-5 Desember 2025 di tempat penelitian dilakukan.

Jenis Layanan	Jumlah Order
Standar	20
Express	15
Kilat	15
Dengan Desain	10

Tabel 1. Jumlah Pesanan Banner per Jenis Layanan

Lead Time Layanan (Customer Turnaround Time)

Jenis Layanan	Estimasi	Realisasi Rata-rata	Selisih
Standar	24 jam	11,8 jam	-12,2 jam
Express	6 jam	4,4 jam	-1,6 jam
Kilat	3 jam	1,3 jam	-1,7 jam
Dengan Desain	24 jam	17.6 jam	-6,4 jam

Tabel 2. Lead Time Estimasi vs Realisasi

*Tabel ini membahas durasi total sejak pemesanan sampai serah terima.

Processing Time dan Waiting Time Tiap Tahap Produksi

Tahap Produksi	Aktivitas	Processing Time (menit)	Waiting Time (menit)	Keterangan
Pra-Cetak	Input file, layout, mengubah file menjadi siap cetak, set media dan mesin	20	10	Antrian setting jika operator melakukan pekerjaan lain.
Proses Cetak	Proses cetak banner	10	0	Tidak ada waiting saat mesin mulai mencetak
Pengeringan	Pengeringan hasil cetak	10	5	Waiting karena menunggu tinta benar-benar cure
Cutting / Trimming	Pemotongan tepi banner	5	7	Menunggu operator selesai dari finishing lain
Finishing	Melakukan proses seaming dan menaruh ring mata ayam	10	20	Waiting menyiapkan mesin

Tabel 3. Tabel Processing Time dan Waiting Time per tahap produksi banner

*Data tabel ini diambil dari satu order kerja banner dengan ukuran 3x3 meter dengan finishing mata ayam / ring di tepi banner

Tingkat Pemanfaatan Kapasitas Mesin (Resource Utilization)

Rentang Waktu	Durasi Slot (menit)	Waktu Mesin Aktif / Busy (menit)	Downtime (menit)	Gross Utilisasi % = Busy / Durasi x 100	Net Utilisasi % = Busy / (Durasi - Downtime) x 100
09.00-12.00	180	47	13	26,1%	28,1%
12.00-15.00	180	135	30	75%	90%
15.00-18.00	180	114	28	63,3%	75%
18.00-21.00	180	58	17	32,2%	35,6%
Total Hari	720	354	88	49,2%	56%

Tabel 4. Tabel Utilisasi Kapasitas Mesin

*Data tabel ini diambil dari rata-rata waktu pemanfaatan mesin dari observasi yang dilakukan

Temuan Variabilitas Proses Produksi

Tahap	Sumber Variabilitas	Dampak
Pra-Cetak	Proses mengubah file gambar ke file siap cetak dan mengganti media bahan banner jika mencetak dengan ukuran atau jenis bahan yang berbeda.	Dapat menambah lead time karena proses mengubah file dilakukan satu per satu dan memerlukan waktu untuk mengganti bahan dan harus mengkalibrasi mesin setelah mengganti bahan
Proses Cetak	Tidak ada sumber variabilitas yang signifikan saat proses cetak.	Tidak mempengaruhi lead time dalam proses produksi.
Pengeringan	Pengeringan hasil cetak ukuran besar dengan menggunakan tinta dan bahan yang lebih lama keringnya.	Dapat menambah lead time karena proses pengeringan lebih lama dibandingkan banner yang menggunakan tinta dan bahan lebih cepat kering.

Cutting / Trimming	Cutting / Trimming banner yang memiliki finishing potong press gambar.	Dapat menambahkan lead time karena cutting / trimming tepian banner yang memiliki finishing potong press gambar di perlukan pemotongan yang presisi agar hasil rapi yang memerlukan waktu memotongnya lebih lama.
Finishing	Tidak ada sumber variabilitas yang signifikan saat proses finishing	Tidak mempengaruhi lead time dalam proses produksi

Tabel 5. Tabel Variabilitas Proses Produksi

*Data tabel ini diambil dari observasi terkait proses produksi banner.

Pembahasan

Efektivitas Workflow Produksi Banner

Hasil penelitian menunjukkan bahwa workflow produksi banner pada B21 Digital Printing Gresik telah tersusun secara sistematis dan berjalan dalam satu alur kerja yang konsisten, baik untuk pesanan dengan desain maupun file siap cetak. Alur proses dimulai dari penerimaan pesanan hingga tahap finishing dan pemberitahuan order selesai tanpa adanya perubahan urutan kerja atau perpindahan material yang tidak diperlukan. Kondisi ini menunjukkan bahwa secara struktural workflow telah mendukung kelancaran proses produksi.

Jika dikaitkan dengan konsep workflow dan process flow Slack (2022); Dumas (2018), alur kerja yang stabil dan terstandarisasi merupakan indikator awal efisiensi operasional. Tidak ditemukannya aktivitas yang redundan maupun alur balik (rework flow) yang signifikan menandakan bahwa proses produksi banner telah dirancang secara relatif optimal untuk skala UMKM.

Analisis Lead Time Layanan

Berdasarkan hasil pengukuran lead time layanan, seluruh kategori layanan—standar, express, kilat, dan dengan desain—menunjukkan realisasi waktu penyelesaian yang lebih cepat dibandingkan estimasi awal. Hal ini mengindikasikan bahwa sistem operasional mampu memenuhi bahkan melampaui target waktu layanan yang ditetapkan perusahaan.

Namun demikian, perbedaan signifikan antara estimasi dan realisasi lead time juga mengindikasikan bahwa penetapan standar waktu layanan belum sepenuhnya didasarkan pada pengukuran proses aktual. Kondisi ini berpotensi menimbulkan ketidaktepatan dalam perencanaan kapasitas dan ekspektasi pelanggan, meskipun secara kinerja operasional menunjukkan hasil yang positif.

Processing Time dan Waiting Time Produksi

Analisis processing time dan waiting time pada tiap tahap produksi menunjukkan bahwa waktu proses aktual relatif singkat, sementara waiting time muncul terutama pada tahap pra-cetak, pengeringan, cutting/trimming, dan

finishing. Waiting time tersebut sebagian besar disebabkan oleh antrian penggunaan mesin, waktu pengeringan tinta, serta kesiapan peralatan finishing.

Temuan ini sejalan dengan teori manajemen operasi yang menyatakan bahwa waiting time merupakan kontributor utama pembentuk lead time dalam sistem produksi (Heizer, 2020). Dengan demikian, meskipun processing time telah efisien, potensi perbaikan masih dapat difokuskan pada pengurangan waktu tunggu melalui penjadwalan yang lebih seimbang dan pengelolaan kapasitas yang lebih optimal.

Pemanfaatan Kapasitas Mesin

Hasil analisis tingkat pemanfaatan kapasitas mesin menunjukkan bahwa utilisasi mesin berada pada kategori sedang, dengan nilai rata-rata di bawah kapasitas maksimum harian. Terdapat perbedaan signifikan antar rentang waktu operasional, di mana jam sibuk menunjukkan utilisasi tinggi, sementara jam lainnya relatif rendah.

Kondisi ini menunjukkan bahwa bottleneck tidak disebabkan oleh keterbatasan kapasitas mesin secara keseluruhan, melainkan oleh ketidakseimbangan distribusi beban kerja dan downtime operasional. Sesuai dengan konsep capacity dan resource utilization Krajewski & Malhotra (2022), utilisasi yang terlalu rendah maupun terlalu tinggi sama-sama tidak optimal. Oleh karena itu, diperlukan pengaturan aliran pekerjaan yang lebih merata untuk meningkatkan stabilitas sistem produksi.

Variabilitas Proses Produksi

Variabilitas proses pada produksi banner ditemukan terutama pada tahap pra-cetak, pengeringan, dan cutting/trimming. Variasi tersebut berasal dari perbedaan kondisi file desain pelanggan, penggunaan bahan banner dengan karakteristik berbeda, serta kebutuhan finishing tertentu. Variabilitas ini berdampak pada peningkatan waiting time dan fluktuasi lead time produksi.

Temuan ini konsisten dengan teori variabilitas proses yang menyatakan bahwa semakin tinggi variasi input dan proses, maka semakin besar potensi ketidakaturan aliran kerja (Hopp & Spearman, 2011). Namun demikian, variabilitas tersebut masih berada dalam batas yang dapat dikendalikan dan belum mengganggu kelancaran produksi secara signifikan.

Keterkaitan Temuan dengan Penelitian Terdahulu

Temuan penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya di bidang industri percetakan yang menekankan bahwa efisiensi operasional lebih banyak dipengaruhi oleh pengelolaan waktu tunggu dan stabilitas aliran kerja dibandingkan dengan kecepatan proses inti produksi. Pratiwi (2025) menunjukkan bahwa pengurangan aktivitas non-value added, khususnya waiting time, berkontribusi signifikan terhadap peningkatan efisiensi lini produksi percetakan. Selain itu, Sip (2016) menegaskan bahwa pada sistem print-on-demand, variasi permintaan dan ketidakseimbangan beban kerja merupakan faktor utama yang mempengaruhi lead time produksi. Dengan demikian, hasil penelitian ini memperkuat temuan terdahulu bahwa optimalisasi workflow pada industri percetakan UMKM perlu difokuskan pada pengendalian waktu tunggu dan penyeimbangan kapasitas, bukan semata-mata pada percepatan proses cetak.

Implikasi terhadap Efisiensi Operasional

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa workflow produksi banner pada B21 Digital Printing Gresik telah berjalan secara efisien dan mendukung pencapaian target operasional. Efisiensi ini tercermin dari lead time layanan yang relatif singkat, alur kerja yang stabil, serta tidak ditemukannya bottleneck kritis yang menghambat proses produksi.

Perbaikan yang dapat direkomendasikan bersifat minor dan berfokus pada pengurangan waiting time, peningkatan akurasi estimasi waktu layanan, serta penyeimbangan beban kerja mesin. Dengan melakukan perbaikan tersebut, perusahaan berpotensi meningkatkan keandalan waktu produksi dan daya saing operasional tanpa perlu perubahan mendasar pada struktur workflow yang telah ada.

4. SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa workflow proses pemesanan dan produksi banner pada B21 Digital Printing Gresik telah berjalan secara sistematis dan mendukung efisiensi operasional perusahaan. Alur kerja produksi tersusun secara konsisten mulai dari penerimaan pesanan, pengecekan file atau proses desain, pencetakan, hingga tahap finishing tanpa adanya pengulangan proses yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa secara struktural workflow yang diterapkan telah sesuai dengan kebutuhan operasional perusahaan skala UMKM.

Hasil pengukuran waktu produksi menunjukkan bahwa realisasi lead time pada seluruh kategori layanan cenderung lebih cepat dibandingkan estimasi waktu yang ditetapkan perusahaan. Kondisi ini mengindikasikan bahwa sistem operasional mampu memenuhi target waktu layanan kepada pelanggan, meskipun masih terdapat ketidaksesuaian antara standar estimasi waktu dengan kondisi proses aktual di lapangan. Ketidaksesuaian tersebut berpotensi mempengaruhi perencanaan kapasitas dan pengelolaan beban kerja apabila terjadi peningkatan volume pesanan.

Analisis lebih lanjut terhadap processing time dan waiting time menunjukkan bahwa waktu proses aktual relatif singkat, sedangkan waktu tunggu menjadi komponen utama pembentuk lead time produksi. Waiting time terutama muncul akibat antrian penggunaan mesin, waktu pengeringan hasil cetak, serta kesiapan peralatan pada tahap finishing. Selain itu, tingkat pemanfaatan kapasitas mesin menunjukkan adanya variasi antar periode operasional, di mana pada jam tertentu terjadi utilisasi yang lebih tinggi, sementara pada periode lainnya kapasitas mesin belum dimanfaatkan secara optimal. Variabilitas proses juga ditemukan pada beberapa tahap produksi yang dipengaruhi oleh perbedaan kondisi file desain, jenis bahan banner, serta kebutuhan finishing tertentu, meskipun variasi tersebut masih berada dalam batas yang dapat dikendalikan dan belum menimbulkan hambatan kritis.

Berdasarkan temuan tersebut, perusahaan disarankan untuk melakukan penyesuaian estimasi waktu layanan agar lebih mencerminkan kondisi proses produksi aktual, serta mengoptimalkan pengaturan jadwal produksi dan antrian pekerjaan guna mengurangi waktu tunggu pada tahap-tahap kritis. Pengaturan

beban kerja mesin yang lebih merata juga dapat membantu meningkatkan pemanfaatan kapasitas dan menjaga stabilitas aliran kerja tanpa memerlukan perubahan mendasar pada struktur workflow yang telah ada.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, antara lain analisis yang difokuskan pada workflow produksi banner sehingga belum mencerminkan keseluruhan proses produksi produk digital printing lainnya, serta penggunaan data yang diperoleh dari periode pengamatan tertentu sehingga belum sepenuhnya merepresentasikan variasi permintaan dalam jangka panjang. Selain itu, penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif analitis tanpa pengujian kuantitatif lanjutan, sehingga hasil penelitian bersifat kontekstual sesuai dengan kondisi perusahaan yang diteliti. Penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas objek kajian, memperpanjang periode observasi, dan menggabungkan pendekatan analitis dengan metode lain untuk memperoleh gambaran efisiensi operasional yang lebih komprehensif.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, saran yang dapat diberikan adalah perusahaan B21 Digital Printing Gresik perlu melakukan penyesuaian terhadap standar estimasi waktu layanan agar lebih selaras dengan kondisi realisasi proses aktual di lapangan, mengingat saat ini terdapat selisih waktu yang cukup signifikan antara estimasi dan kenyataan. Perusahaan juga sebaiknya mengoptimalkan pengaturan jadwal produksi dan antrian pekerjaan guna mereduksi waktu tunggu (*waiting time*) pada tahap-tahap kritis seperti pra-cetak, pengeringan, dan finishing, serta melakukan pemerataan beban kerja mesin untuk meningkatkan utilisasi kapasitas pada jam-jam tidak sibuk. Selain itu, bagi peneliti selanjutnya disarankan untuk memperluas objek kajian pada jenis produk digital printing lainnya serta memperpanjang periode observasi guna memperoleh gambaran efisiensi operasional yang lebih komprehensif terhadap variasi permintaan jangka panjang.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Alif, H., & Bhat, A. (2024). Process Improvement in Newspaper Printing through Lean Six Sigma: Waste Analysis and Defect Reduction Strategies. *Jurnal Riset Ilmu Teknik*, 2(1), 1-12. <https://doi.org/10.59976/jurit.v2i1.49>
- Bhandari, R. (2025, April). *Global Digital Printing Market*. 6Wresearch. <https://www.6wresearch.com/industry-report/global-digital-printing-market>
- Creswell, J., & Clark, V. (2018). *Designing and Conducting MIXED METHODS RESEARCH* (Third). SAGE.
- Dumas, M., Mendling, M., & Reijers, H. (2018). *Fundamentals of Business Process Management*. Springer.
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2020). *Operations Management Sustainability and Supply Chain Management* (TWELFTH). PEARSON.
- Hopp, W., & Spearman, M. (2011). *FACTORY PHYSICS* (Third). Waveland Press, Inc.
- Krajewski, L., & Malhotra, M. (2022). *Operations Management Processes and Supply Chains* (Thirteenth). PEARSON.

- Krisnanti, E. D., & Garside, A. K. (2022). Penerapan Lean Manufacturing untuk Meminimasi Waste Percetakan Box. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 8(2), 99–108. <https://doi.org/10.30656/intech.v8i2.4780>
- Pratiwi, N., Baswarani, D., Putri, K., & Sidiq, M. (2025). IMPLEMENTASI KONSEP LEAN MANUFACTURING PADA INDUSTRI PERCETAKAN DALAM MENINGKATKAN EFISIENSI PRODUKTIVITAS OPERASIONAL. 9(3), 2025.
- Sekaran, U., & Bougie, R. (2016). *Research Methods for Business: Vol. Seventh*. Wiley.
- Sip, R. (2016). Workflow of the Management in Printing Production in Condition of Print on-Demand. *International Journal of Management Science and Business Administration*, 2(10), 25–36.
- Slack, N., Brandon-Jonas, A., & Burgess, N. (2022). *OPERATIONS MANAGEMENT* (Tenth). PEARSON.
- Wibowo, I. A., Sisilia, K., & Hidayat, A. M. (2024). MENGOPTIMALKAN EFISIENSI OPERASIONAL DAN KEPUASAN PELANGGAN: PERANCANGAN SERVICE BLUEPRINT PADA STARTUP DIGITAL PRINTING. *Jurnal Manajemen Dan Bisnis Performa*, 20(2), 223–231. <https://doi.org/10.29313/performa.v20i2.3290>
- Womack, J., & Jones, D. (2003). *LEAN THINKING* (Second). FREE PRESS