

Production Process Flow Analysis to Improve Productivity at Kapapah Jaya Catering MSME in Palembang

Analisis Alur Proses Produksi untuk Meningkatkan Produktivitas pada UMKM Catering Kapapah Jaya Palembang

M. Gufran Sevarino¹, Ch. Desi Kusmindari², Yanti Pasmawati³, Edi Surya Negara⁴

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains Teknologi, Universitas Bina Darma
gufranrxcore@gmail.com

Abstract

Kapapah Jaya Catering, a small food-service enterprise, faces productivity problems caused by high non-value-added activities and a facility layout that does not follow the process sequence. This study aims to analyze the production process flow and design improvements using the Flow Process Chart and Systematic Layout Planning (SLP) methods. Data were collected through thirty time study measurements and classified into Value added (VA), Non value added (NVA), and Necessary but Non value added (NNVA). The results show a total cycle time of 213.84 minutes, with VA of 46.69%, NVA of 33.65%, and NNVA of 19.66%, and a Process Cycle Efficiency of 46.69%, still below the 60% standard. The main source of waste is delay at the portioning station. Redesigning the layout using a one-way flow principle reduces material travel distance from 42 to 21 meters (50%). Implementing the four integrated improvements is estimated to lower cycle time to 188.57 minutes, raise PCE to 52.95%, and increase productivity by about 13.4%.

Keywords: *Flow Process Chart, Systematic Layout Planning, Productivity.*

Abstrak

UMKM Catering Kapapah Jaya menghadapi permasalahan produktivitas akibat tingginya aktivitas tidak bernilai tambah dan tata letak fasilitas yang belum tertata mengikuti urutan proses. Penelitian ini bertujuan menganalisis alur proses produksi dan merancang perbaikan menggunakan metode Flow Process Chart dan Systematic Layout Planning (SLP). Data diperoleh melalui time study sebanyak 30 kali pengukuran dan diklasifikasikan ke dalam *Value Added (VA)*, *Non-Value-Added (NVA)*, dan *Necessary but Non-Value-Added (NNVA)*. Hasil penelitian menunjukkan total waktu siklus 213,84 menit dengan VA 46,69%, NVA 33,65%, dan NNVA 19,66%, serta Process Cycle Efficiency 46,69% yang masih di bawah standar 60%. Sumber pemborosan utama adalah delay pada stasiun pemorsian. Perancangan ulang tata letak dengan prinsip one way flow mereduksi jarak perpindahan material dari 42 meter menjadi 21 meter (50%). Penerapan keempat usulan perbaikan secara terintegrasi diestimasi menurunkan waktu siklus menjadi 188,57 menit, meningkatkan PCE menjadi 52,95%, dan meningkatkan produktivitas sekitar 13,4%.

Kata Kunci: *Flow Process Chart, Systematic Layout Planning, Produktivitas.*

1. Pendahuluan

Sektor industri memiliki peran yang menentukan dalam mendorong laju pertumbuhan ekonomi nasional sekaligus meningkatkan taraf hidup masyarakat. Di antara beragam penggerak ekonomi, Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) merupakan salah satu penopang utama perekonomian Indonesia karena berperan dalam penyerapan tenaga kerja, peningkatan pendapatan rumah tangga, dan penguatan industri pengolahan pangan (Kementerian Koperasi dan UKM, 2023). Pada bidang jasa boga, meningkatnya kebutuhan masyarakat akan hidangan siap konsumsi menuntut usaha katering untuk menyediakan produk yang cepat, tepat waktu, higienis, dan bermutu. Pemenuhan kebutuhan tersebut sangat bergantung pada proses produksi yang efisien dan terencana, sehingga kemampuan mengelola sistem

produksi menjadi faktor penentu keunggulan bersaing di tengah ketatnya persaingan industri pangan.

Di dalam sebuah sistem produksi, produktivitas menjadi tolok ukur utama keberhasilan karena menggambarkan seberapa optimal perusahaan mengubah sumber daya — mulai dari tenaga kerja, waktu, fasilitas, hingga metode kerja — menjadi keluaran (*output*) yang bernilai (Sumanth, 1984). Tata kelola produksi yang rapi akan melancarkan arus kerja, memperkecil pemborosan, dan meningkatkan efisiensi operasional. Kondisi sebaliknya, yakni sistem yang belum tertata, kerap memunculkan beragam pemborosan, antara lain waktu tunggu (*delay*), perpindahan bahan yang berlebihan (*unnecessary transportation*), beban kerja yang timpang antar lini (*line imbalance*), serta molornya penyelesaian produksi yang berujung pada turunnya produktivitas usaha.

Sejumlah penelitian terdahulu menguatkan pandangan bahwa pemborosan pada proses produksi merupakan pemicu utama rendahnya efisiensi kerja. Rasyid et al. (2025), misalnya, mengungkap bahwa kegiatan tak bernilai tambah (*non-value added*) seperti *delay* dan gerakan tak perlu (*unnecessary motion*) cenderung menambah durasi produksi dan menggerus efisiensi proses. Sejalan dengan itu, Suryaningrat et al. (2022) menunjukkan bahwa penataan ulang alur proses secara terstruktur sanggup memperpendek *lead time* sekaligus mendongkrak kapasitas produksi. Selain faktor alur, penempatan fasilitas yang tidak sejalan dengan tahapan kerja terbukti memperpanjang lintasan perpindahan bahan dan menambah kegiatan yang tidak memberi nilai tambah. Sayangnya, mayoritas kajian tersebut masih berkutat pada industri manufaktur skala menengah hingga besar, sementara pemanfaatannya di lingkup UMKM jasa boga bersistem pesanan (*make to order*) — yang bercirikan siklus singkat, berubah-ubah, dan amat bergantung pada keselarasan antarstasiun — belum banyak disentuh. Pemaduan *Flow Process Chart*, *time study*, dan *Systematic Layout Planning* untuk sekaligus mengukur pemborosan dan menata ulang tata letak pada usaha katering pun nyaris belum tergarap, dan celah inilah yang menjadi titik tolak penelitian ini.

UMKM Catering Kapapah Jaya yang berlokasi di Kecamatan Kenten, Kota Palembang, merupakan usaha jasa boga yang menjalankan produksi berdasarkan pesanan (*make to order*). Setiap hari perusahaan memproduksi makanan dalam jumlah besar, yaitu sekitar 525 porsi yang terbagi ke dalam tiga *shift* dengan target 175 porsi per *shift*. Pada setiap *shift*, sebanyak 7–8 pekerja dari total 23 karyawan dilibatkan, dan seluruh rangkaian produksi ditargetkan selesai paling lama 3 jam — dimulai ketika pekerja tiba pada pukul 07.00 WIB dan diharapkan rampung sekitar pukul 10.00 WIB. Pola kerja yang padat dan dibatasi oleh tenggat waktu tersebut menuntut alur produksi yang efektif, terstandarisasi, dan seminimal mungkin menimbulkan pemborosan.



Gambar 1. Proses Produksi Makanan
Sumber: Dokumentasi Peneliti, 2026

Secara umum, rangkaian produksi di Catering Kapapah Jaya berlangsung mulai dari penerimaan bahan baku, pemotongan, pencucian dan perendaman dengan air garam, pemasakan, pemorsian, pengemasan, pendistribusian, hingga penanganan limbah. Untuk mempercepat penyelesaian, sebagian aktivitas dijalankan secara paralel, misalnya pemasakan yang berlangsung bersamaan dengan tahap awal pemorsian. Kebersihan produk dijaga melalui pengemasan plastik sebelum makanan dimasukkan ke dalam wadah pengantaran (*ompreng*).

Pengamatan awal yang dilengkapi dengan pengukuran melalui *time study* sebanyak 30 kali memperlihatkan beberapa kendala yang berpeluang menekan produktivitas. Keseluruhan proses terurai menjadi 16 aktivitas dengan rerata waktu aktual 213,84 menit (sekitar 3,5 jam) per siklus — melampaui patokan operasional 180 menit (3 jam) per *shift*. Jarak antara realisasi dan standar waktu ini menyiratkan adanya inefisiensi akibat menumpuknya kegiatan tidak produktif di sepanjang alur.

Penjabaran melalui *Flow Process Chart* (FPC) menunjukkan bahwa dari 213,84 menit tersebut, kegiatan operasi menghabiskan 124,91 menit (58,41%), disusul *delay* 65,98 menit (30,86%), *storage* 10,04 menit (4,69%), transportasi 7,95 menit (3,72%), dan inspeksi 4,97 menit (2,32%). Besarnya porsi *delay* hingga 30,86% merupakan temuan yang paling mengkhawatirkan, sebab nyaris sepertiga waktu produksi habis untuk kondisi menunggu yang tidak menyumbang nilai apa pun pada produk akhir.

Temuan tersebut semakin diperkuat melalui klasifikasi aktivitas berdasarkan *Value added* (VA), *Non value added* (NVA), dan *Necessary but Non value added* (NNVA). Hasil perhitungan menunjukkan bahwa aktivitas VA hanya mencapai 46,69% (99,85 menit), sedangkan NVA mencapai 33,65% (71,96 menit) dan NNVA 19,66% (42,03 menit); dengan demikian, 53,31% dari total waktu produksi digunakan untuk aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah secara langsung terhadap produk. Dua sumber NVA terbesar adalah waktu menunggu pemanasan kompor dan waktu menunggu kelengkapan lauk pada tahap pemorsian. Keduanya berakar pada belum tersinkronisasinya urutan pemasakan dengan pemorsian serta keterbatasan tenaga kerja, mengingat stasiun pemorsian hanya ditangani oleh dua orang untuk memenuhi target 175 porsi per *shift*.



Gambar 2. Proses Persiapan Produksi
Sumber: Dokumentasi Peneliti, 2026

Permasalahan berikutnya berkaitan dengan tata letak fasilitas produksi. Posisi gudang bahan baku yang berada di bagian belakang menyebabkan aliran material tidak mengikuti urutan proses secara linier, sehingga menimbulkan sejumlah lintasan perpindahan yang panjang. Lintasan dari area persiapan menuju pencucian serta dari area pengemasan menuju titik distribusi masing-masing mencapai sekitar 15 meter dan tergolong sebagai perpindahan terpanjang dalam alur produksi. Secara keseluruhan, total jarak perpindahan material mencapai 42 meter per siklus. Pola aliran yang berbalik arah dan berulang ini tidak hanya menambah beban kerja fisik operator, tetapi juga memperpanjang waktu produksi secara tidak produktif.

Apabila berbagai kondisi tersebut tidak ditangani secara sistematis, risiko kelelahan tenaga kerja, keterlambatan penyelesaian produksi per *shift*, serta gangguan pada rantai distribusi harian akan terus berulang dan berdampak pada penurunan produktivitas usaha dalam jangka panjang. Oleh karena itu, diperlukan analisis yang menyeluruh terhadap alur proses produksi untuk mengidentifikasi sekaligus mengkuantifikasi aktivitas yang produktif maupun yang tergolong pemborosan, sebagai landasan dalam merumuskan usulan perbaikan yang terukur dan dapat diterapkan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini memetakan seluruh aktivitas produksi secara sistematis menggunakan *Flow Process Chart* (FPC) yang mengklasifikasikannya ke dalam operasi, transportasi, inspeksi, *delay*, dan *storage* (Wignjosoebroto, 2018), kemudian memadukannya dengan *time study* agar waktu aktual setiap aktivitas dapat diukur secara objektif (Niebel & Freivalds, 2014). Selanjutnya, usulan perbaikan tata letak fasilitas dirumuskan menggunakan metode *Systematic Layout Planning* (SLP) untuk mengoptimalkan aliran material dan menekan jarak perpindahan antarstasiun produksi. Melalui integrasi ketiga metode tersebut, penelitian ini diharapkan menghasilkan rekomendasi perbaikan alur proses produksi yang mampu mengurangi pemborosan, menyeimbangkan beban kerja, dan meningkatkan produktivitas Catering Kapapah Jaya secara berkelanjutan, sekaligus memberikan kontribusi terhadap penerapan pendekatan FPC-SLP dalam konteks UMKM jasa boga yang selama ini masih jarang dikaji.

2. Kajian Pustaka

Sistem Produksi

Sistem produksi dapat diartikan sebagai suatu kesatuan terintegrasi yang berfungsi mengubah *input* menjadi *output* yang memiliki nilai tambah melalui proses transformasi. Proses ini melibatkan berbagai sumber daya, seperti bahan baku, tenaga kerja, peralatan, metode kerja, energi, serta informasi. Keterpaduan antar elemen tersebut sangat memengaruhi tingkat efektivitas dan efisiensi kinerja produksi dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan kebutuhan konsumen.

Proses Produksi

Proses produksi merupakan serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk mengolah bahan baku menjadi produk akhir melalui tahapan yang terstruktur dan direncanakan dengan baik. Dalam pelaksanaannya, proses ini melibatkan berbagai sumber daya, seperti tenaga kerja, bahan baku, peralatan, serta metode kerja, dengan tujuan menghasilkan produk yang memiliki nilai tambah. Menurut Jay Heizer dan Barry Render (2022), proses produksi diartikan sebagai rangkaian aktivitas yang mengubah *input* menjadi *output* melalui pemanfaatan teknologi, tenaga kerja, serta metode tertentu. Sementara itu, Sofjan Assauri (2016) menyatakan bahwa proses produksi merupakan kegiatan yang bertujuan untuk menciptakan atau meningkatkan nilai guna suatu barang maupun jasa.

Produktivitas

Menurut Jay Heizer dan Barry Render (2022), produktivitas diartikan sebagai perbandingan antara *output* yang dihasilkan dengan *input* yang digunakan, yang secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Output}}{\text{Waktu Kerja}}$$

Flow Process Chart

Flow Process Chart (FPC) atau peta aliran proses merupakan suatu metode yang digunakan untuk merepresentasikan seluruh rangkaian aktivitas dalam proses kerja secara sistematis dan rinci. Peta ini memuat berbagai jenis aktivitas yang terjadi dalam proses produksi, baik yang bernilai tambah (*value added*) maupun yang tidak bernilai tambah (*non-value added*), sehingga keseluruhan alur proses dapat dianalisis secara komprehensif dari tahap awal hingga tahap akhir.

Value added and Non value added Activities

Aktivitas *value added* merupakan kegiatan yang secara langsung memberikan nilai tambah terhadap produk, baik dari segi bentuk, fungsi, maupun kualitas, sehingga produk menjadi lebih sesuai dengan kebutuhan konsumen. Aktivitas ini bersifat esensial dan tidak dapat dihilangkan tanpa mempengaruhi hasil akhir produk.

Facilities Layout Planning

Perencanaan tata letak fasilitas (*facilities layout planning*) merupakan kegiatan pengaturan posisi mesin, peralatan, area kerja, serta aliran material dalam suatu sistem produksi untuk mencapai efisiensi operasional. Tata letak yang baik bertujuan meminimalkan jarak perpindahan, waktu proses, dan biaya penanganan material, sekaligus meningkatkan kelancaran aliran produksi. Dalam perspektif teknik industri,

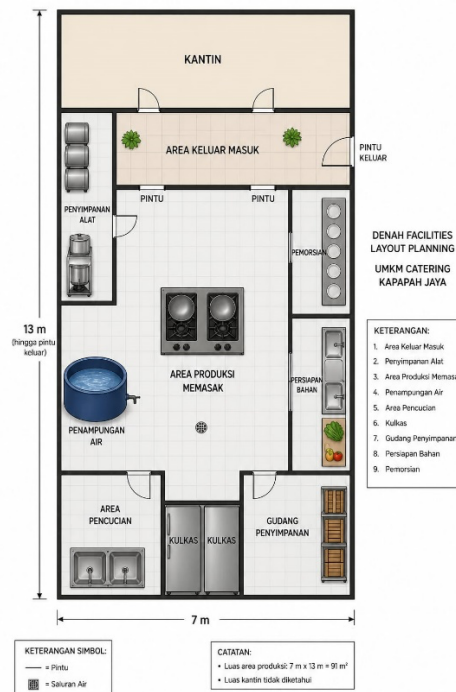
tata letak fasilitas menjadi faktor kunci yang mempengaruhi produktivitas dan kinerja sistem secara keseluruhan (Richard B. Chase et al., 2021; James M. Apple, 1990).

3. Metode

Penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder yang diperoleh melalui observasi langsung, wawancara dengan pemilik dan pekerja produksi, pengukuran waktu kerja menggunakan metode *stopwatch time study* sebanyak 30 kali pengamatan pada setiap aktivitas, pengamatan tata letak fasilitas, serta dokumentasi. Data primer meliputi waktu kerja, aktivitas produksi, jarak perpindahan material, jumlah tenaga kerja, dan hasil wawancara, sedangkan data sekunder mencakup profil usaha, jumlah produksi, jam kerja, tata letak fasilitas, serta literatur yang relevan. Data yang terkumpul digunakan untuk mengidentifikasi ketidakefisienan proses seperti waktu tunggu, perpindahan yang tidak perlu, dan aktivitas *non-value added*, sekaligus mengevaluasi aliran material dan efisiensi tata letak sebagai dasar penyusunan perbaikan menggunakan *Systematic Layout Planning* (SLP). Selanjutnya, data diolah dan dianalisis menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif untuk mengevaluasi alur proses produksi dan tingkat produktivitas UMKM Catering Kapapah Jaya.

4. Hasil Dan Pembahasan

Latar Belakang Penerapan *Systematic Layout Planning*.



Gambar 3. Denah Layout Awal Catering Kapapah Jaya

Berdasarkan hasil analisis *Flow Process Chart* (Peta Aliran Operasi), klasifikasi aktivitas VA, NVA, dan NNVA, serta analisis produktivitas yang telah dilakukan pada subbab sebelumnya, diketahui bahwa total waktu produksi Catering Kapapah Jaya mencapai 213,84 menit per siklus. Dari total waktu tersebut, aktivitas *Non value added* (NVA) mencapai 71,96 menit atau 33,65% dari keseluruhan waktu produksi.

Hasil identifikasi menunjukkan bahwa aktivitas NVA terdiri atas aktivitas transportasi material antarstasiun kerja, aktivitas menunggu pemanasan kompor,

serta aktivitas menunggu kelengkapan lauk pada proses pemorsian. Meskipun aktivitas *delay* merupakan penyumbang terbesar pemborosan waktu, hasil observasi lapangan juga menunjukkan adanya pola perpindahan material yang belum optimal akibat tata letak fasilitas yang belum sepenuhnya mengikuti urutan aliran proses produksi. Hal ini tercermin dari total jarak perpindahan material sebesar 42 meter per siklus, dengan lintasan terpanjang pada area Persiapan Bahan menuju Pencucian (15 meter) dan Pengemasan menuju Distribusi (15 meter).

Dalam penelitian ini, penerapan metode SLP dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu analisis aliran material (*material flow analysis*), penyusunan *Activity Relationship Chart* (ARC), penyusunan *Activity Relationship Diagram* (ARD), analisis kebutuhan ruang (*space requirement*), serta perancangan alternatif tata letak usulan (*proposed layout*). Hasil dari tahapan tersebut digunakan sebagai dasar dalam menyusun rancangan tata letak fasilitas yang lebih efektif untuk mendukung peningkatan efisiensi proses produksi di UMKM Catering Kapapah Jaya.

Analisis Aliran Material dan *From To Chart*

FROM-TO CHART ALIRAN MATERIAL (Momen Perpindahan, m.trip)
(a) Kondisi Awal (Existing) - Total Momen = 206 m.trip

DARI \ KE	1	3	4	5	6	7	8	11	Total
1	-	10	-	-	-	-	-	-	10
3	-	-	75	-	-	-	-	-	75
4	-	-	-	10	-	-	-	-	10
5	-	-	-	-	15	-	-	-	15
6	-	-	-	-	-	15	-	-	15
7	-	-	-	-	-	-	75	-	75
8	-	-	-	-	-	-	-	6	6
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	-	10	75	10	15	15	75	6	206

(b) Tata Letak Usulan - Total Momen = 101 m.trip

DARI \ KE	1	3	4	5	6	7	8	11	Total
1	-	10	-	-	-	-	-	-	10
3	-	-	20	-	-	-	-	-	20
4	-	-	-	10	-	-	-	-	10
5	-	-	-	-	15	-	-	-	15
6	-	-	-	-	-	15	-	-	15
7	-	-	-	-	-	-	25	-	25
8	-	-	-	-	-	-	-	6	6
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	-	10	20	10	15	15	25	6	101

Keterangan area: 1=Gudang; 3=Persiapan; 4=Pencucian; 5=Memasak; 6=Pemorsian; 7=Pengemasan; 8=Distribusi; 11=Limbah
Sel diisi = momen perpindahan (Frekuensi x Jarak); sel diagonal = area yang sama; "-" = tidak ada perpindahan.

Gambar 4. *From to Chart* Catering Kapapah Jaya

Analisis aliran material dilakukan untuk mengetahui pola perpindahan bahan antararea kerja sepanjang proses produksi pada tata letak *existing*. Pengukuran dilakukan secara langsung di lapangan pada area produksi seluas 91 m² (7 m × 13 m). Jarak setiap lintasan diukur menggunakan meteran dari titik tengah satu area menuju titik tengah area berikutnya, mengikuti jalur yang umum dilalui operator saat memindahkan bahan.

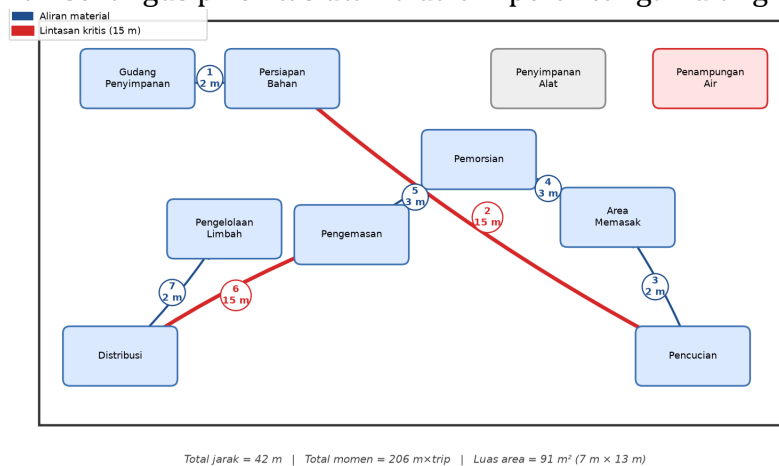
Tabel 1. Aliran Material dan Momen Perpindahan Kondisi Existing

No	Lintasan Perpindahan	Frekuensi (trip)	Jarak (meter)	Momen (m×trip)
1	Gudang → Area Persiapan Bahan	5	2	10
2	Area Persiapan Bahan → Pencucian	5	15	75
3	Pencucian → Area Memasak	5	2	10

4	Area Memasak → Pemorsian	5	3	15
5	Pemorsian → Pengemasan	5	3	15
6	Pengemasan → Distribusi	5	15	75
7	Distribusi → Pengelolaan Limbah	3	2	6
TOTAL			42	206

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2026

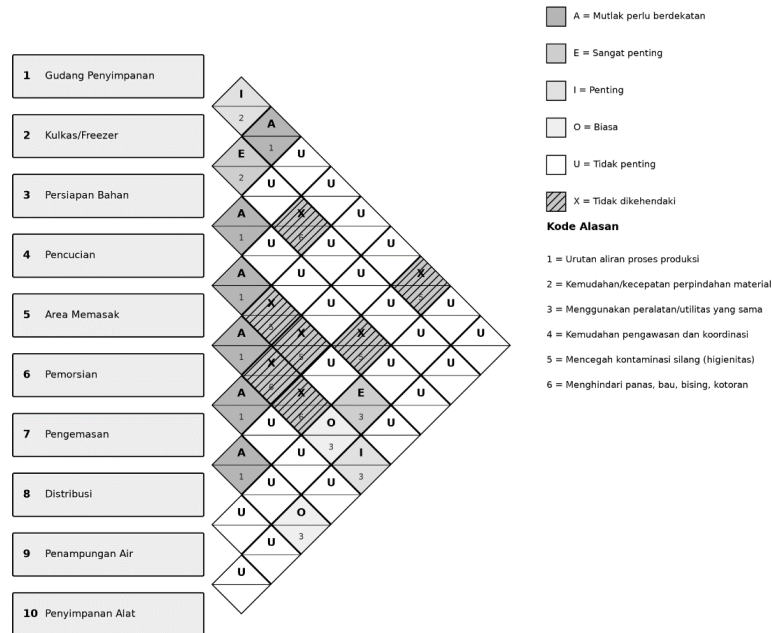
Berdasarkan Tabel 1, total jarak perpindahan material pada tata letak *existing* mencapai 42 meter dengan total momen perpindahan sebesar 206 m×trip. Terdapat dua lintasan kritis dengan nilai momen perpindahan tertinggi (masing-masing 75 m×trip), yaitu lintasan Area Persiapan Bahan → Pencucian dan Pengemasan → Distribusi, yang keduanya memiliki jarak 15 meter dengan frekuensi 5 trip per siklus. Kedua lintasan ini secara bersama-sama menyumbang 150 m×trip atau sekitar 72,8% dari total momen perpindahan, sehingga menjadi titik pemborosan transportasi yang paling signifikan sekaligus prioritas utama dalam perancangan ulang tata letak.



Gambar 4. Spaghetti Diagram Aliran Material Kondisi Awal (Existing)

Analisis Hubungan Activity Relationship Chart (ARC)

Penilaian dilakukan terhadap sepuluh area produksi (area 1–10); area Pengelolaan Limbah dianalisis pada bagian aliran material. Dengan sepuluh area, jumlah pasangan kedekatan yang dievaluasi adalah $C(10,2) = 45$ pasang. Setiap pasangan diberi derajat kedekatan menggunakan simbol A (mutlak perlu berdekatan), E (sangat penting), I (penting), O (biasa), U (tidak penting), dan X (tidak dikehendaki berdekatan), yang masing-masing disertai kode alasan sebagaimana disajikan pada Tabel 2.



Gambar 5. Activity Relationship Chart Catering Kapapah Jaya

Setiap derajat kedekatan yang diberikan pada pasangan area didasari oleh alasan tertentu yang berkaitan dengan karakteristik proses produksi. Alasan-alasan tersebut diklasifikasikan ke dalam enam kode, mulai dari urutan aliran proses hingga pertimbangan keamanan pangan dan kenyamanan kerja, sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kode Alasan Derajat Kedekatan

Kode	Keterangan Alasan
1	Urutan aliran proses produksi
2	Kemudahan dan kecepatan perpindahan material
3	Menggunakan peralatan atau utilitas yang sama
4	Kemudahan pengawasan dan koordinasi
5	Mencegah kontaminasi silang (higienitas pangan)
6	Menghindari panas, bau, kebisingan, dan kotoran

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2026

Dalam konteks produksi Catering Kapapah Jaya, faktor urutan aliran proses dan kemudahan perpindahan material menjadi pertimbangan utama karena sebagian besar aktivitas produksi masih dilakukan secara manual.

Tabel 3. Rekapitulasi Nilai ARC

Nilai	Makna	Pasangan Area	Jumlah
A	Mutlak berdekatan	(1-3), (3-4), (4-5), (5-6), (6-7), (7-8)	6 pasang
E	Sangat penting	(2-3), (4-9)	2 pasang
I	Penting	(1-2), (5-10)	2 pasang
O	Biasa	(5-9), (7-10)	2 pasang
U	Tidak penting	Seluruh pasangan lainnya	26 pasang
X	Tidak boleh berdekatan	(1-8), (2-5), (3-8), (4-6), (4-7), (5-7), (5-8)	7 pasang
TOTAL C(10,2)			45 pasang

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2026

Pasangan area dengan derajat kedekatan tertinggi, yaitu A (*Absolutely Necessary*) dan E (*Epecially Important*), menjadi prioritas utama dalam penyusunan tata letak fasilitas karena memiliki pengaruh paling besar terhadap kelancaran aliran proses produksi. Berdasarkan hasil penyusunan *Activity Relationship Chart* (ARC), terdapat enam pasangan area yang memiliki derajat kedekatan A dan dua pasangan area yang memiliki derajat kedekatan E. Keenam pasangan berderajat A ditetapkan karena memiliki hubungan langsung dalam urutan proses produksi (kode 1), sehingga memerlukan kedekatan fisik untuk menjaga kelancaran aliran material dan menghindari terjadinya pemborosan perpindahan. Sementara itu, pasangan area dengan derajat kedekatan E ditetapkan karena adanya kebutuhan utilitas yang sama serta intensitas koordinasi yang tinggi dalam mendukung kelancaran operasional. Rincian pasangan area beserta alasan pemberian derajat kedekatannya disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pasangan Aktivitas Berderajat A dan E beserta Alasan

No	Pasangan Area	Derajat	Kode Alasan
1	Gudang (1) - Persiapan Bahan (3)	A	1
2	Persiapan Bahan (3) - Pencucian (4)	A	1
3	Pencucian (4) - Area Memasak (5)	A	1
4	Area Memasak (5) - Pemorsian (6)	A	1
5	Pemorsian (6) - Pengemasan (7)	A	1
6	Pengemasan (7) - Distribusi (8)	A	1
7	Kulkas (2) - Persiapan Bahan (3)	E	2
8	Pencucian (4) - Penampungan Air (9)	E	3

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2026

Tabel 5. Pasangan Aktivitas yang Dihindarkan Berdekatan (X)

No	Pasangan Area	Kode Alasan
1	Pencucian (4) - Pengemasan (7)	5
2	Pemorsian (6) - Pencucian (4)	5
3	Persiapan Bahan (3) - Distribusi (8)	5
4	Gudang (1) - Distribusi (8)	5
5	Area Memasak (5) - Distribusi (8)	6
6	Kulkas (2) - Area Memasak (5)	6
7	Pengemasan (7) - Area Memasak (5)	6

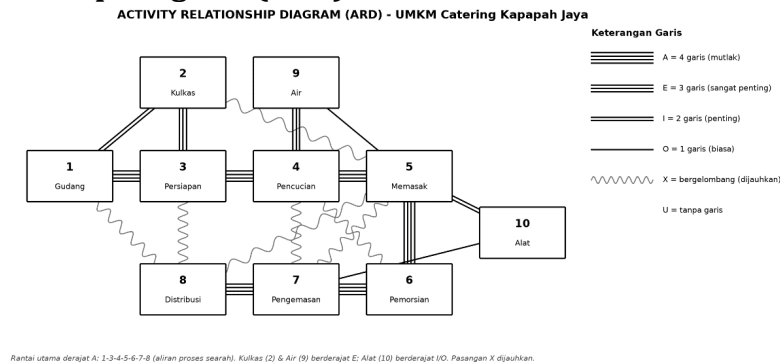
Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2026

Hasil ARC menghasilkan dua temuan kunci yang menjadi fondasi perancangan tata letak usulan. Pertama, keenam pasang area dengan nilai A merupakan area yang berurutan langsung dalam alur proses produksi, mulai dari Gudang hingga Distribusi. Hal ini menegaskan bahwa area-area tersebut harus ditempatkan membentuk rantai aliran yang berkesinambungan dan saling berdekatan secara fisik agar perpindahan material berlangsung efisien. Kedua, terdapat tujuh pasang area dengan nilai X (mutlak tidak boleh berdekatan). Empat pasang di antaranya dilatarbelakangi oleh pencegahan kontaminasi silang demi menjaga higienitas pangan, yaitu Pencucian–Pengemasan (4–7), Pencucian–Pemorsian (4–6), Persiapan Bahan–Distribusi (3–8), dan Gudang–Distribusi (1–8). Tiga pasang lainnya dilatarbelakangi upaya menghindari panas, uap, dan bau dari area pemasakan, yaitu Area Memasak–

Distribusi (5–8), Kulkas/*Freezer*–Area Memasak (2–5), dan Area Memasak–Pengemasan (5–7).

Sebaliknya, Area Penampungan Air (9) justru memiliki derajat E terhadap Pencucian (4) dan derajat O terhadap Area Memasak (5) karena berbagi utilitas air, sehingga ditempatkan berdekatan dengan kedua area tersebut, bukan dijauhkan. Dengan demikian, penempatan Area Penampungan Air mendukung kelancaran aliran proses dan bukan termasuk area yang harus dihindari kedekatannya.

Activity Relationship Diagram (ARD)



Gambar 6. Activity Relationship Diagram Catering Kapapah Jaya

Berdasarkan derajat kedekatan yang diperoleh dari ARC, selanjutnya disusun *Activity Relationship Diagram* (ARD) yang menggambarkan posisi relatif antararea kerja. Rantai utama dengan derajat A membentuk alur linear, yaitu Gudang (1) – Persiapan Bahan (3) – Pencucian (4) – Area Memasak (5) – Pemorsian (6) – Pengemasan (7) – Distribusi (8). Kulkas/*Freezer* (2) ditempatkan berdekatan dengan Persiapan Bahan (derajat E), demikian pula Penampungan Air (9) ditempatkan berdekatan dengan Pencucian (derajat E) karena keduanya berbagi utilitas air. Adapun Penyimpanan Alat (10) diletakkan pada posisi yang mudah dijangkau dari Area Memasak (derajat I).

Analisis Kebutuhan Ruang (*Space Requirements*)

Sebelum merancang tata letak usulan, dilakukan analisis kebutuhan ruang untuk setiap area kerja berdasarkan fungsi operasional, jumlah peralatan, serta kebutuhan ruang gerak tenaga kerja.

Tabel 6. Estimasi Kebutuhan Ruang per Area Kerja

No	Area/Zona	Estimasi Luas (m ²)	Keterangan
1	Gudang Penyimpanan	8	Rak bahan kering
2	Kulkas/ <i>Freezer</i>	4	2 unit (sesuai denah)
3	Persiapan Bahan	9	Meja persiapan
4	Pencucian	6	Bak cuci + saluran air
5	Area Memasak	20	2 unit kompor (sesuai denah)
6	Pemorsian	10	Meja pemorsian
7	Pengemasan	8	Meja kemas
8	Distribusi	6	Area muat keluar
9	Penampungan Air	3	Tandon
10	Penyimpanan Alat	4	Rak peralatan

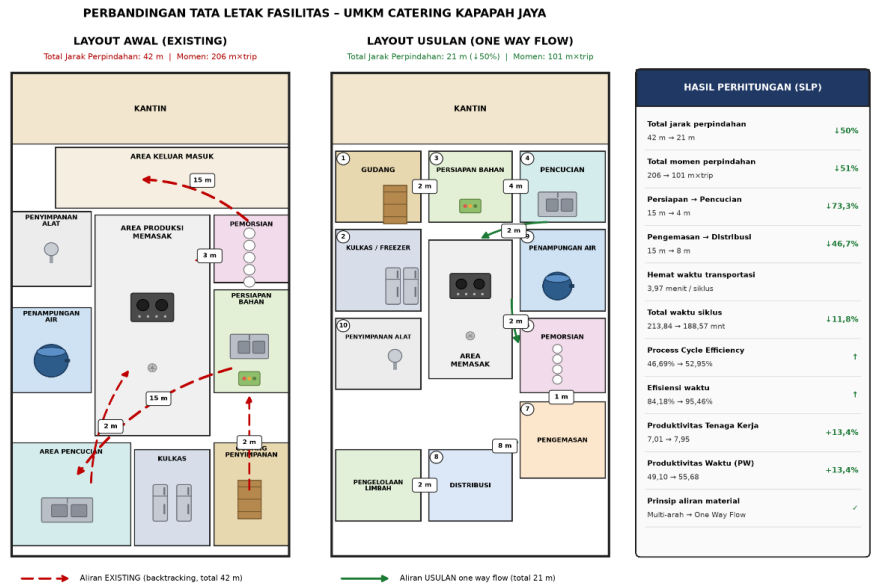
Subtotal area	78	7 x 13 m
Allowance sirkulasi (+/- 17%)	13	
Total kebutuhan ruang	91	

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2026

Total kebutuhan ruang sebesar 91 m² tepat sama dengan luas bangunan yang tersedia (7 m × 13 m = 91 m²). Dengan demikian, perancangan tata letak usulan dilakukan dengan mengatur ulang posisi area di dalam luasan yang sama tanpa menambah bangunan. Perlu dicatat bahwa jumlah unit peralatan pada tabel ini telah disesuaikan dengan kondisi nyata pada denah (Gambar 3), yaitu 2 unit kulkas/freezer dan 2 unit kompor.

Rancangan Layout Usulan

Berdasarkan hasil analisis ARC, ARD, dan kebutuhan ruang, dirancang tata letak usulan bagi area produksi Catering Kapapah Jaya. Perubahan mendasar dari tata letak *existing* ke tata letak usulan adalah penerapan prinsip *one way flow*, di mana seluruh area produksi ditata ulang sehingga aliran material bergerak dalam satu arah yang teratur, mulai dari area penerimaan bahan baku di sisi atas hingga area distribusi di sisi bawah, tanpa adanya perpotongan alur maupun perpindahan balik (*backtracking*).



Gambar 7. Layout Awal dan Layout Usulan Catering Kapapah Jaya

Perbandingan tata letak awal dan usulan divisualisasikan pada Gambar 7, sedangkan hasil pengukuran ulang aliran material pada tata letak usulan disajikan pada Tabel 7. Perubahan posisi utama yang dilakukan dalam tata letak usulan meliputi sebagai berikut:

- a. Relokasi Gudang Penyimpanan dan Kulkas ke sisi kiri atas area produksi, yang sebelumnya berada di sisi kiri bawah. Relokasi ini menempatkan titik awal aliran material (penerimaan bahan baku) berhadapan langsung dengan Area Persiapan Bahan, sehingga perpindahan pertama dalam rantai produksi menjadi lebih pendek dan terarah.

- b. Relokasi Area Persiapan Bahan ke bagian tengah atas, yang sebelumnya berada di sisi kanan tengah dan terpisah jauh dari area pencucian. Perubahan ini memangkas lintasan Persiapan Bahan → Pencucian dari 15 meter menjadi hanya 4 meter — pengurangan sebesar 73,3% pada lintasan dengan momen perpindahan tertinggi.
- c. Pemindahan Area Distribusi ke bagian bawah tengah yang berdekatan langsung dengan Area Pengemasan, sehingga lintasan Pengemasan → Distribusi berkurang dari 15 meter menjadi 8 meter, atau turun 46,7%.
- d. Penempatan area berdasarkan hubungan X (tidak boleh berdekatan) pada ARC. Area Distribusi (8) dipisahkan dari Gudang (1), Persiapan Bahan (3), dan Area Memasak (5); demikian pula Area Pengemasan (7) dijauhkan dari Pencucian (4) dan Area Memasak (5), untuk mencegah kontaminasi silang sekaligus menghindari paparan panas dan uap. Sebaliknya, Area Penampungan Air (9) tetap ditempatkan berdekatan dengan Pencucian (4) sesuai derajat E pada ARC karena berbagi utilitas air.

Tabel 7. Aliran Material dan Momen Perpindahan Kondisi Usulan

No	Lintasan Perpindahan	Frekuensi (trip)	Jarak (meter)	Momen (m×trip)
1	Gudang → Area Persiapan Bahan	5	2	10
2	Area Persiapan Bahan → Pencucian	5	4	20
3	Pencucian → Area Memasak	5	2	10
4	Area Memasak → Pemorsian	5	2	10
5	Pemorsian → Pengemasan	5	1	5
6	Pengemasan → Distribusi	5	8	40
7	Distribusi → Pengelolaan Limbah	3	2	6
Total			21	101

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2026

Perancangan tata letak usulan menurunkan total jarak perpindahan dari 42 meter menjadi 21 meter, atau berkurang 50%. Total momen perpindahan juga turun dari 206 m×trip menjadi 101 m×trip, atau berkurang sekitar 51%. Penurunan terbesar terjadi pada lintasan Persiapan Bahan → Pencucian dan Pengemasan → Distribusi, yaitu kedua lintasan yang sebelumnya menjadi penyumbang momen perpindahan tertinggi pada kondisi *existing*.

Secara keseluruhan, rancangan tata letak usulan disusun berdasarkan hasil analisis hubungan kedekatan pada ARC dan ARD dengan mempertimbangkan kebutuhan ruang masing-masing area kerja. Area-area yang memiliki hubungan A (*Absolutely Necessary*) ditempatkan berdekatan mengikuti urutan proses produksi, sedangkan area dengan hubungan X (*Undesirable*) dipisahkan untuk menghindari gangguan terhadap higienitas dan kelancaran aliran material. Hasil rancangan menunjukkan bahwa tata letak usulan telah membentuk pola aliran material yang lebih sederhana, terarah, dan sesuai dengan prinsip *one way flow*.

Dampak terhadap Waktu Proses dan Produktivitas

Sesuai dengan judul penelitian, keberhasilan perbaikan diukur dari peningkatan produktivitas alur proses produksi. Indikator produktivitas yang digunakan terdiri atas indikator utama, yaitu Produktivitas Tenaga Kerja (PTK) dan Produktivitas

Waktu (PW), serta indikator pendukung berupa total waktu siklus, efisiensi waktu, dan *Process Cycle Efficiency* (PCE).

Keseluruhan indikator tersebut dihitung dengan rumus berikut:

- $P_{Tenaga\ Kerja} = \frac{output}{jumlah\ tenaga\ kerja \times waktu\ kerja\ (jam)}$
- $P_{waktu} = \frac{output}{waktu\ kerja\ (jam)}$
- $Efisiensi\ waktu = \frac{waktu\ standar}{waktu\ aktual} \times 100\%$
- $PCE = \frac{value\ added\ time}{lead\ time} \times 100\%$

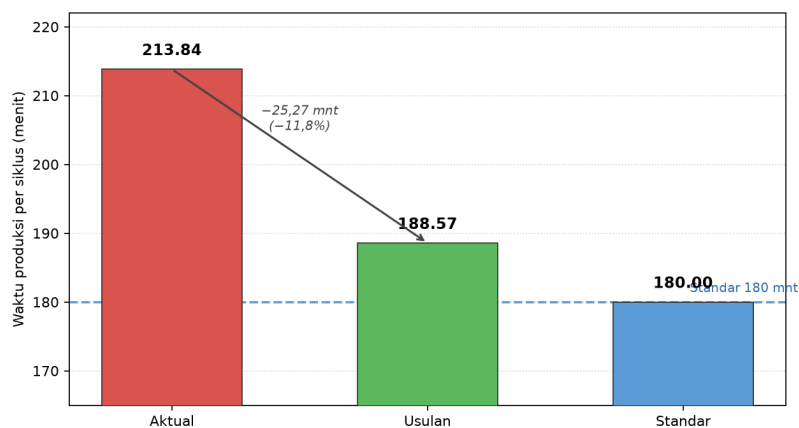
Sumber Penghematan Waktu Proses

Tabel 8. Rincian Sumber Penghematan Waktu Proses

No	Sumber Penghematan	Tindakan Perbaikan	Penghematan (menit)
1	Transportasi material	Penataan ulang tata letak	3,97
2	Menunggu pemanasan kompor	Penjadwalan/penyalaaan kompor lebih awal (SOP)	3,00
3	Menunggu kelengkapan lauk (pemorsian)	Sinkronisasi memasak-pemorsian + 1 operator saat puncak	18,30
Total penghematan			25,27
Waktu siklus awal			213,84
Waktu siklus usulan			188,57

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2026

Berdasarkan Tabel 8, total penghematan waktu yang diperoleh mencapai 25,27 menit sehingga waktu siklus produksi berkurang dari 213,84 menit menjadi 188,57 menit. Penghematan terbesar berasal dari pengurangan waktu menunggu kelengkapan lauk pada proses pemorsian sebesar 18,30 menit, diikuti pengurangan waktu transportasi material sebesar 3,97 menit dan pengurangan waktu menunggu pemanasan kompor sebesar 3,00 menit. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perbaikan yang berfokus pada pengurangan aktivitas menunggu (*delay*) memberikan kontribusi paling signifikan terhadap peningkatan efisiensi proses produksi. Perbandingan waktu proses antara kondisi awal dan kondisi usulan ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Perbandingan Waktu Proses Kondisi Awal dan Usulan.

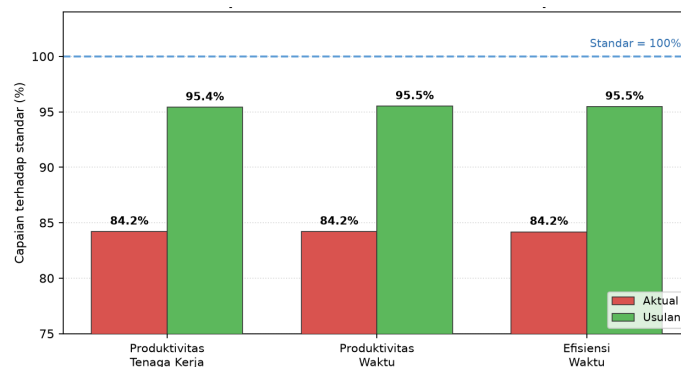
Capaian Indikator Produktivitas

Tabel 9. Capaian Indikator Produktivitas

Kelompok	Indikator	Aktual	Usulan	Perubahan
Utama	Produktivitas Tenaga Kerja (<i>shift</i> 7 org)	7,01	7,95	+13,4%
Utama	Produktivitas Waktu (porsi/jam)	49,10	55,68	+13,4%
Pendukung	Total waktu siklus (menit)	213,84	188,57	-11,8%
Pendukung	Efisiensi waktu	84,18%	95,46%	+11,28 poin
Pendukung	Process Cycle Efficiency (PCE)	46,69%	52,95%	+6,26 poin

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2026

Berdasarkan Tabel 9, waktu siklus produksi berhasil diturunkan dari 213,84 menit menjadi 188,57 menit atau berkurang sebesar 11,8%. Perbaikan tersebut meningkatkan produktivitas tenaga kerja dan produktivitas waktu masing-masing sebesar 13,4%, meningkatkan efisiensi waktu dari 84,18% menjadi 95,46%, serta menaikkan nilai PCE dari 46,69% menjadi 52,95%. Hasil ini menunjukkan bahwa perbaikan tata letak dan metode kerja mampu meningkatkan proporsi waktu yang digunakan untuk aktivitas bernilai tambah sehingga kinerja proses produksi menjadi lebih efisien.



Gambar 9. Grafik Capaian Indikator Produktivitas

Skenario Produktivitas Tenaga Kerja

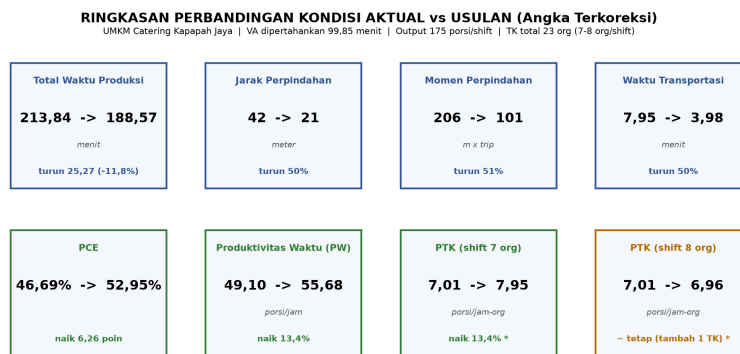
Berdasarkan hasil observasi lapangan, UMKM Catering Kapapah Jaya memiliki total 23 tenaga kerja yang dibagi ke dalam tiga *shift* produksi setiap harinya. Namun, jumlah tenaga kerja yang bertugas pada setiap *shift* tidak selalu sama dan umumnya berkisar antara 7–8 orang, tergantung pada pembagian jadwal kerja dan kebutuhan operasional pada hari tersebut. Variasi jumlah tenaga kerja ini menyebabkan produktivitas tenaga kerja perlu dianalisis dalam dua skenario agar hasil evaluasi lebih mencerminkan kondisi aktual perusahaan.

Selain produktivitas tenaga kerja, penelitian ini juga menggunakan produktivitas waktu (*Productivity of Time*) sebagai indikator utama karena nilainya tidak dipengaruhi oleh perubahan jumlah tenaga kerja yang bertugas pada setiap *shift*. Dengan demikian, pengaruh perbaikan tata letak terhadap kinerja proses produksi dapat dievaluasi secara lebih objektif berdasarkan kemampuan sistem dalam menghasilkan *output* per satuan waktu.

Tabel 10. Perhitungan Produktivitas Tenaga Kerja (PTK) Dua Skenario

Skenario	TK/ shift	Waktu (menit)	Jam- orang	PTK (porsi/ jam-orang)	Keterangan
Kondisi awal	7	213,84	24,95	7,01	Baseline
Usulan (tanpa tambah TK)	7	188,57	22,00	7,95	Naik 13,4%
Usulan (tambah 1 operator)	8	188,57	25,14	6,96	PTK/orang ~tetap; PW tetap +13,4%

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2026



* PTK bergantung jumlah TK/shift (7-8 org). Klien utama "+13,4%" paling tepat memakai Produktivitas Waktu (PW) yang tidak bergantung jumlah orang.

Gambar 10. Ringkasan Perbandingan Kinerja Kondisi Awal dan Usulan

Berdasarkan Tabel 10, pada skenario 7 tenaga kerja per *shift*, produktivitas tenaga kerja meningkat dari 7,01 menjadi 7,95 porsi/jam-orang atau naik sebesar 13,4%. Pada skenario penambahan satu operator pemorsian (8 tenaga kerja per *shift*), produktivitas per orang relatif tidak mengalami peningkatan, namun produktivitas waktu tetap meningkat karena waktu siklus produksi menjadi lebih singkat. Temuan ini menunjukkan bahwa manfaat utama perbaikan berasal dari peningkatan efisiensi proses dan pengurangan waktu tunggu, bukan semata-mata dari penambahan jumlah tenaga kerja.

Secara keseluruhan, penerapan tata letak usulan terbukti mampu meningkatkan produktivitas proses produksi pada UMKM Catering Kapapah Jaya. Perbaikan yang dilakukan menghasilkan penurunan waktu siklus sebesar 11,8%, peningkatan produktivitas waktu dan produktivitas tenaga kerja sebesar 13,4%, peningkatan efisiensi waktu menjadi 95,46%, serta kenaikan nilai PCE menjadi 52,95%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pendekatan *Systematic Layout Planning* (SLP) tidak hanya mampu mengurangi jarak perpindahan material, tetapi juga memperbaiki aliran proses produksi secara keseluruhan.

Meskipun demikian, waktu siklus usulan sebesar 188,57 menit masih berada di atas target operasional perusahaan sebesar 180 menit. Oleh karena itu, diperlukan perbaikan lanjutan, seperti peningkatan kapasitas pemasakan dan penyempurnaan penjadwalan produksi, yang berada di luar lingkup perancangan tata letak. Dengan demikian, tata letak usulan dapat menjadi langkah awal yang efektif dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas, sekaligus membuka peluang perbaikan berkelanjutan pada proses produksi di masa mendatang.

Pembahasan dan Ringkasan Hasil Analisis SLP

Penerapan metode *Systematic Layout Planning* (SLP) pada UMKM Catering Kapapah Jaya menghasilkan tata letak usulan yang lebih efisien tanpa memerlukan penambahan luas bangunan. Perbaikan tata letak dilakukan dengan menempatkan area-area yang memiliki hubungan kedekatan tinggi berdasarkan hasil *Activity Relationship Chart* (ARC) pada posisi yang lebih berdekatan sehingga aliran material menjadi lebih lancar.

Tabel 11. Ringkasan Dampak Perbaikan Tata Letak Fasilitas

Indikator	Kondisi Awal	Usulan	Perubahan
Total jarak perpindahan	42 m	21 m	Turun 50,0%
Total momen perpindahan	206 m.trip	101 m.trip	Turun 51,0%
Waktu transportasi	7,95 menit	3,98 menit	Turun 50,0%
Total waktu siklus produksi	213,84 menit	188,57 menit	Turun 11,8%
Efisiensi waktu	84,18%	95,46%	Naik 11,28 poin
Process Cycle Efficiency (PCE)	46,69%	52,95%	Naik 6,26 poin
Produktivitas Waktu (PW)	49,10 porsi/jam	55,68 porsi/jam	Naik 13,4%
Produktivitas TK (<i>shift</i> 7 org)	7,01	7,95	Naik 13,4%

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2026

Berdasarkan Tabel 11, tata letak usulan yang dirancang menggunakan metode *Systematic Layout Planning* (SLP) menunjukkan potensi perbaikan aliran material tanpa memerlukan penambahan luas bangunan. Berdasarkan hasil perhitungan tata letak usulan, total jarak perpindahan diperkirakan menurun dari 42 m menjadi 21 m atau sebesar 50,0%, sedangkan total momen perpindahan berkurang dari 206 m·trip menjadi 101 m·trip atau sebesar 51,0%. Penurunan tersebut diproyeksikan mampu mengurangi waktu transportasi dari 7,95 menit menjadi 3,98 menit sehingga aliran material menjadi lebih efisien dibandingkan kondisi aktual.

Selain itu, hasil analisis menunjukkan bahwa tata letak usulan berpotensi menurunkan total waktu siklus produksi dari 213,84 menit menjadi 188,57 menit atau sebesar 11,8%. Perbaikan tersebut diperkirakan dapat meningkatkan efisiensi waktu dari 84,18% menjadi 95,46%, meningkatkan nilai *Process Cycle Efficiency* (PCE) dari 46,69% menjadi 52,95%, serta meningkatkan produktivitas waktu dari 49,10 porsi/jam menjadi 55,68 porsi/jam. Dengan demikian, rancangan tata letak usulan yang dihasilkan melalui metode SLP menunjukkan potensi untuk meningkatkan produktivitas alur proses produksi pada UMKM Catering Kapapah Jaya apabila diterapkan pada kondisi operasional sebenarnya.

5. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai analisis alur proses produksi guna meningkatkan produktivitas pada UMKM Catering Kapapah Jaya, diperoleh kesimpulan yang menjawab rumusan masalah sebagai berikut.

- Kondisi aktual alur proses produksi terdiri atas 16 aktivitas yang dipetakan menggunakan *Flow Process Chart* (FPC) dengan total waktu produksi sebesar 213,84 menit (3 jam 34 menit), melebihi waktu standar perusahaan sebesar 180 menit (3 jam) per *shift*. Hasil klasifikasi aktivitas menunjukkan waktu *Value Added* (VA) sebesar 99,85 menit (46,69%), *Non Value Added* (NVA) sebesar 71,96 menit

- (33,65%), dan *Necessary Non Value Added* (NNVA) sebesar 42,03 menit (19,66%). Kondisi tersebut menghasilkan nilai *Process Cycle Efficiency* (PCE) sebesar 46,69%, yang menunjukkan bahwa lebih dari separuh waktu proses produksi masih digunakan untuk aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah secara langsung.
- b. Faktor utama yang menyebabkan rendahnya produktivitas proses produksi adalah tingginya aktivitas *delay* yang mencapai 65,98 menit atau 30,86% dari total waktu produksi, terutama pada aktivitas pemorsian disertai menunggu kelengkapan lauk dan menunggu pemanasan kompor. Selain itu, tata letak fasilitas yang belum optimal menyebabkan perpindahan material yang panjang dan berulang dengan total jarak perpindahan sebesar 42 meter dan momen perpindahan sebesar 206 m $\times$ trip. Berdasarkan analisis *fishbone diagram*, permasalahan tersebut dipengaruhi oleh faktor manusia, metode, mesin, dan lingkungan kerja yang saling berkaitan dalam menciptakan inefisiensi proses produksi.
- c. Usulan perbaikan disusun melalui penataan ulang tata letak fasilitas menggunakan metode *Systematic Layout Planning* (SLP) yang didukung oleh analisis *From-To Chart*, *Activity Relationship Chart* (ARC), dan *Activity Relationship Diagram* (ARD), serta perbaikan metode kerja berupa SOP *gate* pemorsian, penambahan operator pemorsian pada kondisi tertentu, dan pengaturan pembagian tugas kerja. Berdasarkan hasil perhitungan, tata letak usulan diproyeksikan mampu mengurangi jarak perpindahan dari 42 meter menjadi 21 meter (50%) dan momen perpindahan dari 206 menjadi 101 m $\times$ trip (51%). Secara terintegrasi, usulan perbaikan tersebut berpotensi menurunkan waktu siklus produksi dari 213,84 menit menjadi 188,57 menit, meningkatkan nilai PCE dari 46,69% menjadi 52,95%, serta meningkatkan produktivitas tenaga kerja dan produktivitas waktu sekitar 13,4%. Namun, hasil tersebut merupakan estimasi berdasarkan perhitungan kondisi usulan dan belum melalui implementasi fisik pada kondisi operasional sebenarnya.

6. Daftar Pustaka

- Ahmed, S., Khan, M. A., & Hussain, R. (2024). Integration of lean and time study for productivity improvement. *International Journal of Lean Six Sigma*, 15(3), 512–530.
- Amrina, E., Yulianto, A., & Putri, N. T. (2024). Layout produksi berbasis lean dan green pada industri kecil dan menengah. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 23(1), 45–58.
- Anggita, R., & Purnomo, H. (2024). Perancangan ulang tata letak fasilitas pada UMKM konveksi. *Jurnal Teknik Industri*, 25(2), 110–122.
- Garcia, M., Lopez, J., & Fernandez, R. (2023). Process efficiency analysis in small and medium enterprises. *International Journal of Industrial Engineering and Management*, 14(2), 88–99.
- Gaspersz, V. (2011). *Lean six sigma for manufacturing and service industries*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Hananto, B., & Wijaya, A. (2024). Analisis proses bisnis pada UMKM catering. *Jurnal Manajemen dan Operasi Industri*, 6(2), 75–86.
- Kementerian Koperasi dan Usaha Kecil dan Menengah Republik Indonesia. (2023). *Perkembangan data usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM)*. Jakarta: Kementerian Koperasi dan UKM RI.
- Kumar, A., Sharma, R., & Gupta, S. (2021). Process analysis in the food industry using lean tools. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 32(4), 905–924.

- Lee, J., Park, S., & Kim, H. (2020). Facility layout optimization for small and medium enterprises. *Journal of Manufacturing Systems*, 56, 134–146.
- Muther, R. (1973). *Systematic layout planning* (2nd ed.). Boston: Cahnners Books.
- Nauli, T., Siregar, D., & Lubis, M. (2024). Analisis proses produksi menggunakan *Operation Process Chart* (OPC). *Jurnal Sistem dan Teknik Industri*, 9(1), 33–44.
- Niebel, B. W., & Freivalds, A. (2014). *Methods, standards, and work design* (13th ed.). New York: McGraw-Hill.
- Putri, D. A., & Hidayat, R. (2024). Analisis produktivitas pada UMKM makanan. *Jurnal Teknik Industri dan Manajemen*, 12(1), 60–71.
- Rahman, A., Saputra, B., & Wulandari, S. (2023). Perbaikan layout untuk efisiensi produksi pada UMKM makanan. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 22(2), 150–162.
- Rasyid, F., Nugroho, A., & Pratama, D. (2025). Analisis pemborosan pada proses produksi menggunakan lean manufacturing. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 24(1), 1–14.
- Singh, R., Verma, P., & Yadav, S. (2022). Productivity improvement through time study. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 71(6), 2210–2228.
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sumanth, D. J. (1984). *Productivity engineering and management*. New York: McGraw-Hill.
- Sumasto, F., Imansuri, F., & Aisyah, S. (2023). Peningkatan produktivitas berdasarkan time study. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 12(2), 95–106.
- Suryaningrat, I. B., Novita, E., & Amilia, W. (2022). Peningkatan efisiensi produksi melalui perbaikan alur proses. *Jurnal Teknik Industri*, 23(1), 25–36.
- Syahr, A., & Ramadhan, F. (2023). Analisis *value added* dan *non value added* pada industri manufaktur. *Jurnal Teknik Industri*, 24(2), 130–141.
- Tompkins, J. A., White, J. A., Bozer, Y. A., & Tanchoco, J. M. A. (2010). *Facilities planning* (4th ed.). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Wignjosuebrot, S. (2018). *Ergonomi, studi gerak dan waktu: Teknik analisis untuk peningkatan produktivitas kerja*. Surabaya: Guna Widya.