

Artikel Penelitian

## Implementasi *Lean Manufacturing* dengan Pendekatan Value Stream Mapping untuk Mengurangi pemborosan Produksi Bakso

Erniyani <sup>1\*</sup>, Irin Ramdhani <sup>1</sup>, Raodah <sup>1</sup>, Nur Fuadah <sup>2</sup>, Sudarmanto Jayanegara <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Fakultas Teknik, Program Studi Rekayasa Industri, Universitas Negeri Makassar, Makassar, Indonesia

<sup>2</sup> Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Mesin, Universitas Negeri Makassar, Makassar, Indonesia

### INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 09 September 2025  
Revisi Akhir: 16 Oktober 2025  
Diterbitkan Online: 01 Desember 2025

### KATA KUNCI

Lean Manufaktur  
Value Stream Mapping  
Pemborosan  
UMKM

### KORESPONDENSI (\*)

Phone: +62 852-4260-6765  
E-mail: [erniyani@unm.ac.id](mailto:erniyani@unm.ac.id)

### A B S T R A K

Persaingan industri manufaktur menuntut setiap perusahaan untuk mampu meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses produksinya. Salah satu pendekatan yang banyak digunakan adalah *Lean Manufacturing*, yang fokus pada upaya mengurangi pemborosan (limbah) dan meningkatkan nilai tambah bagi konsumen. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis aliran proses produksi bakso pada UMKM FA Frozen dengan menggunakan metode Value Stream Mapping (VSM) sebagai alat utama untuk mengidentifikasi aktivitas bernilai tambah (*Value Added/VA*), aktivitas yang tidak bernilai tambah (*Non Value Added/NVA*), serta aktivitas yang perlu tetapi tidak menambah nilai (*Necessary but Non Value Added/NBVA*). Data diperoleh melalui observasi lapangan, wawancara, dan pengukuran waktu siklus pada setiap tahapan produksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar aktivitas berklasifikasi VA dengan total waktu 10.620 detik, namun masih terdapat aktivitas NVA sebesar 2.220 detik yang berpotensi menimbulkan pemborosan, seperti penggilingan berlebih, waktu tunggu, dan produk cacat. Selain itu, aktivitas NBVA tercatat sebesar 6.000 detik yang berlangsung, menyerap waktu yang cukup besar dalam proses produksi. Temuan ini menegaskan bahwa penerapan *Lean Manufacturing* berbasis VSM mampu mengidentifikasi titik pemborosan sekaligus memberikan peluang perbaikan untuk meningkatkan efisiensi, menekan biaya operasional, serta menghasilkan produk yang lebih konsisten dan kompetitif di pasar.

## PENDAHULUAN

Persaingan industri manufaktur saat ini semakin meningkat dalam membuat produk terbaiknya [1]. Kemampuan untuk memenuhi kebutuhan ekspektasi customer, sehingga menuntut perusahaan manufaktur dapat mengelola proses produksinya agar lebih efisien dan efektif [2]. Produktivitas suatu perusahaan dilihat dari kemampuan perusahaan dalam menjalankan proses produksi secara efektif dan efisien, semakin efisien sistem produksi, maka semakin sedikit terjadinya waste dalam aktivitas produksi [3]. Dalam mengurangi terjadinya waste dalam proses produksi, maka perlu menganalisis proses/aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (*non value added*). Sehingga diperlukan pendekatan lean yang berfokus pada pengurangan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah serta melakukan perbaikan terhadap penyebab dari pemborosan.

*Lean Manufacturing* merupakan pendekatan untuk meminimasi pemborosan yang terjadi pada proses aliran produksi [4]. *Lean Manufacturing* digunakan untuk mengidentifikasi pemborosan (*waste*) atau aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non value adding activities*) melalui peningkatan terus menerus secara radikal (*radical continous improvement*) melalui aliran produk (*material, work in process, output*) dan informasi menggunakan sistem tarik (*pull system*) dari pelanggan internal dan eksternal dalam mengejar keunggulan dan kesempurnaan dalam industri manufaktur [5]. Tools *Lean Manufacturing* digunakan untuk memetakan seluruh aliran baik informasi maupun material dalam mengidentifikasi

pemborosan yaitu *Value Stream Mapping (VSM)*. *VSM* merupakan metode visual dalam memetakan aliran value dari awal sampai akhir proses untuk kondisi awal (*current condition*) dan kondisi masa depan (*future condition*) yang lebih baik [6].

Usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) berperan penting dalam perekonomian Indonesia yang menyumbang lebih dari 60% produk domestik bruto (PDB) nasional serta menyerap sebagian besar tenaga kerja [7]. Bakso F.A Frozen merupakan usaha produksi bakso yang telah berdiri sejak tahun 2008 dan terus berkembang hingga kini. Bakso adalah salah satu jenis makanan olahan yang digemari oleh masyarakat dari semua kalangan usia [8]. Usaha ini memiliki segmen pasar yang cukup luas, yakni melayani penjualan eceran secara maupun melalui sistem reseller. Pada tahun 2020, tercatat jumlah reseller mencapai lima orang dengan kapasitas penjualan minimal sebanyak 50 bungkus per minggu. Selain itu, penjualan eceran juga menunjukkan konsistensi permintaan dengan rata-rata 80 bungkus per bulan. Data tersebut menunjukkan bahwa produk bakso ini mampu menarik konsumen baik untuk dikonsumsi langsung maupun sebagai peluang usaha bagi pihak reseller. Dari sisi kapasitas produksi, setiap bulan Bakso F.A Frozen mengolah sekitar 160 kilogram adonan daging untuk menghasilkan produk jadi. Satu bungkus bakso berisi 50 butir dengan berat sekitar 800–900 gram, sehingga volume produksi ini cukup signifikan dalam memenuhi kebutuhan pasar lokal.

Namun F.A Frozen masih kerap ditemukan adanya potensi pemborosan dalam proses produksi maupun distribusi produk. Pada tahap produksi, penggunaan adonan daging sebesar 160 kilogram per bulan seringkali tidak seluruhnya dimanfaatkan secara optimal akibat adanya keterpaduan antara kapasitas produksi dan realisasi permintaan. Hal ini menimbulkan risiko *overproduksi* maupun *pemborosan persediaan*, terutama ketika penjualan eceran yang relatif stabil (80 bungkus per bulan) tidak mampu menyerap produk sebanyak hasil produksi. Kondisi ini berpotensi mengakibatkan sisa produk yang tidak terjual menurun kualitasnya. Selain itu, sistem distribusi melalui reseller juga memunculkan bentuk pemborosan yang lain. Seperti terjadinya *waktu tunggu* atau menumpuk stok di tangan reseller, yang berisiko menurunkan mutu produk karena bakso merupakan produk olahan daging yang sensitif terhadap masa simpan. Situasi ini menunjukkan adanya masalah dalam sinkronisasi kapasitas produksi dengan kemampuan pasar dalam menyerap produk.

Penelitian terdahulu terkait lean manufacturing VSM yaitu [9], proses produksi industri manufaktur menggunakan value stream mapping. [10] Penerapan *Lean Manufacturing* metode VSM dalam meningkatkan produktivitas. Perusahaan manufaktur bertujuan untuk secara bersamaan meningkatkan kinerja ekonomi, mengurangi dampak lingkungan, dan mempromosikan kesejahteraan sosial [11]. Value stream mapping untuk menghilangkan aktivitas yang tidak menciptakan nilai, menciptakan alur dalam proses, dan menghindari penundaan akibat persiapan operasi pada periode pra operasi dengan perbaikan berkelanjutan [12]. VSM bertujuan untuk melihat aliran produksi secara jelas, termasuk aliran material, energi, orang, informasi dengan mengukur efisiensi untuk mengidentifikasi dan mengurangi kerugian [13]

## TINJAUAN PUSTAKA

Konsep *Lean Manufacturing* telah berkembang pesat sebagai metodologi inti dalam manajemen operasional untuk meningkatkan efisiensi dan mengurangi pemborosan di berbagai sektor industri. Pendekatan ini berakar pada sistem produksi Toyota, yang berfokus pada penghapusan segala bentuk aktivitas yang tidak bernilai tambah bagi pelanggan [14]. Penerapan prinsip-prinsip *Lean Manufacturing* memungkinkan perusahaan untuk mengidentifikasi dan menghilangkan tujuh jenis pemborosan (muda) yang umum terjadi dalam proses produksi: transportasi yang tidak perlu, persediaan berlebih, gerakan yang tidak efisien, waktu tunggu, produksi berlebih, cacat produk, dan pemrosesan yang berlebihan [15]. Penerapan *Lean Manufacturing* secara individu maupun kombinasi tekniknya telah terbukti mampu mengurangi waktu siklus, menghilangkan aktivitas yang tidak bernilai, serta menciptakan lingkungan kerja yang bersih dan higienis [16]. Untuk mencapai hal tersebut, berbagai alat dan teknik *Lean* seperti *Value Stream Mapping*, *Kaizen*, dan 5S seringkali diimplementasikan untuk memvisualisasikan alur proses, mendorong perbaikan berkelanjutan, dan menciptakan lingkungan kerja yang terorganisir. Dalam konteks produksi bakso, identifikasi dan eliminasi pemborosan ini menjadi krusial untuk meningkatkan profitabilitas dan daya saing. Secara spesifik, pemetaan aliran nilai akan menjadi alat vital untuk menganalisis dan mengoptimalkan setiap tahapan produksi bakso, mulai dari pengadaan bahan baku hingga distribusi produk jadi (Anozie et al., 2024). Pendekatan ini berfokus pada pengurangan segala bentuk pemborosan seperti persediaan berlebih dan cacat produk yang dapat memengaruhi kualitas dan biaya produksi [17] [18]. Lebih lanjut, implementasi *Lean Manufacturing* juga mencakup optimalisasi sumber daya seperti energi, waktu, gerakan, dan material di seluruh rantai nilai produksi [19]. Konsep *Lean* juga dapat digabungkan dengan strategi hijau, yang dikenal sebagai *Lean Green*, untuk meningkatkan kinerja lingkungan dan efisiensi operasional secara simultan [20]. Pendekatan ini berupaya mengintegrasikan prinsip-prinsip pengurangan pemborosan (*waste reduction*) dengan praktik-praktik

keberlanjutan lingkungan, seperti efisiensi energi dan pengelolaan limbah, guna mencapai dampak positif ganda pada kinerja bisnis dan ekologis [21]. *Lean Manufacturing* sebagai sebuah filosofi yang berorientasi pada peningkatan nilai tambah bagi pelanggan, menempatkan pengurangan pemborosan sebagai tujuan utama [22]. Filosofi ini menekankan pada pencapaian efisiensi maksimum melalui identifikasi dan eliminasi aktivitas yang tidak bernilai tambah, sehingga meningkatkan throughput dan kepuasan pelanggan secara keseluruhan (Santoso et al., 2013). Penerapan *Lean Manufacturing* terbukti dapat meningkatkan efisiensi dan kekuatan proses dalam menghadapi pasar yang sangat kompetitif, karena mengarah pada optimalisasi penggunaan material, waktu, dan sumber daya. Metodologi Lean, termasuk implementasi 5S, Kaizen, dan Value Stream Mapping, menyediakan kerangka kerja sistematis untuk mengidentifikasi area pemborosan dan menerapkan perbaikan berkelanjutan [23] [24].

Klasifikasi aktivitas dalam perspektif Lean umumnya dibagi menjadi *Value-Added (VA)*, *Non-Value-Added (NVA)*, dan *Necessary but Non-Value-Added (NNVA/NBVA)*, di mana VA adalah aktivitas yang secara langsung mengubah bentuk/fitur sesuai kebutuhan pelanggan dan layak dibayar, sedangkan NVA tidak menambah nilai dan harus dieliminasi, serta NBVA diperlukan oleh sistem/regulasi namun tidak menambah nilai sehingga harus diminimalkan melalui perbaikan proses dan otomasi [25]. Literatur internasional terkini menegaskan bahwa pengurangan NVA melalui alat Lean dan Lean Six Sigma—seperti VSM, Kaizen, Kanban, TPM, dan inspeksi terotomasi secara signifikan memangkas waktu siklus dan pemborosan, dengan fokus simultan pada optimalisasi VA dan minimalisasi NBVA agar aliran menjadi lancar dan kepuasan pelanggan meningkat [26], [27]. Penelitian terkait manufaktur dan konstruksi menunjukkan bahwa pemetaan dan eliminasi NVA mampu menurunkan lead time secara nyata, sementara pemisahan kategori NVA menjadi yang “perlu namun tidak bernilai” (NNVA/NBVA) serta “tidak perlu” membantu memprioritaskan intervensi perbaikan dan mendorong capaian efisiensi operasional yang terukur [25], [28].

## METODOLOGI

### *Lokasi dan Objek Penelitian*

Penelitian dilaksanakan di UMKM FA Frozen, salah satu produsen bakso yang berlokasi di Kota Makassar, Sulawesi Selatan. Pemilihan lokasi dilakukan secara purposif dengan pertimbangan bahwa unit usaha ini memiliki proses produksi yang bersifat berulang (*repetitive process*), sehingga relevan untuk dilakukan analisis *Lean Manufacturing*. Objek penelitian difokuskan pada seluruh aktivitas utama dalam rantai proses produksi bakso, mulai dari penerimaan bahan baku, penggilingan, pencampuran, perebusan, pendinginan, pengemasan, hingga distribusi produk jadi.

### *Jenis dan Pendekatan Penelitian*

Jenis penelitian yang digunakan adalah studi kasus yang menggabungkan metode observasi langsung di lapangan dengan pengumpulan data primer dan sekunder. Pendekatan *Lean Manufacturing* diterapkan untuk memetakan dan menganalisis aktivitas yang menyebabkan pemborosan, sedangkan metode *Value Stream Mapping (VSM)* digunakan untuk menggambarkan aliran nilai dan waktu siklus secara visual. Analisis kuantitatif dilakukan dengan mengukur waktu proses pada setiap tahapan produksi dan mengelompokkannya berdasarkan kategori VA, NVA, dan NBVA.

### *Tahapan Penelitian*

Tahapan penelitian ini disusun secara sistematis melalui beberapa langkah utama sebagai berikut:

1. Survei Lapangan (Survei Lapangan)  
Tahap awal dilakukan melalui survei lapangan untuk memahami kondisi aktual proses produksi di UMKM FA Frozen. Kegiatan ini meliputi pengamatan langsung terhadap tata letak ruang produksi, urutan proses kerja, aliran materi, serta keterlibatan tenaga kerja. Survei juga digunakan untuk mengidentifikasi potensi pemborosan awal seperti waktu tunggu, pergerakan tidak efisien, maupun overproduksi yang terjadi dalam sistem produksi.
2. Studi Literatur  
Pada tahap ini dilakukan telah terhadap berbagai literatur, jurnal ilmiah, dan penelitian terdahulu yang relevan dengan konsep *Lean Manufacturing*, *Value Stream Mapping*, serta penerapannya dalam industri makanan dan UMKM. Tujuan dari studi literatur adalah untuk memperoleh dasar teoritis yang kuat dalam merancang analisis model serta memahami parameter-parameter penting yang mempengaruhi efisiensi proses produksi.
3. Pengamatan Proses Produksi  
Tahap ini fokus pada pengamatan langsung terhadap setiap aktivitas dalam proses produksi bakso, mulai dari tahap awal hingga akhir. Pengamatan dilakukan untuk mempelajari urutan operasi, *waktu siklus* (cycle time),

serta interaksi antar stasiun kerja. Setiap proses dicatat secara rinci menggunakan lembar observasi dan stopwatch untuk mengukur durasi waktu aktivitas, termasuk waktu tunggu, waktu pemrosesan, dan waktu transportasi antar stasiun.

#### 4. Pengumpulan Data

Data penelitian terdiri atas data primer dan data sekunder.

- a. *Data primer* diperoleh melalui observasi langsung, wawancara dengan pemilik usaha dan operator produksi, serta pengukuran waktu aktivitas menggunakan metode *time study*.
- b. *Data sekunder* meliputi data kapasitas produksi, jumlah operator, jumlah produk cacat, serta catatan penjualan dan permintaan konsumen. Data yang dikumpulkan mencakup variabel-variabel utama seperti waktu siklus tiap stasiun, waktu tunggu, tingkat cacat produk, dan total waktu proses produksi dari bahan mentah hingga produk jadi.

#### 5. Pengolahan Data

Tahap pengolahan data sebagai berikut:

- a. Pembuatan *current state map*
- b. Pemetaan semua aktivitas yang diperlukan dalam menyelesaikan suatu produk dari *raw material* sampai produk jadi. Kemudian dilanjutkan dengan pengelompokkan proses produksi terkait *valueable activity* (VA), atau *non-valueable activity* (NVA).
- c. Identifikasi pemborosan
- d. Identifikasi pemborosan dilakukan secara manual terhadap tujuan pemborosan
- e. Menentukan akar permasalahan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Pembuatan Value Stream Mapping*

*Value Stream Mapping* (VSM) merupakan gambaran keseluruhan proses produksi dari *raw material* sampai produk diterima oleh konsumen. VSM dilengkapi dengan informasi pada setiap stasiun produksi seperti waktu siklus dan jumlah operator. VSM pada penelitian dapat dilihat pada gambar 1, selanjutnya dilakukan pengelompokkan proses produksi berdasarkan tiga kategori yaitu *valueable activity* (VA), *necessary but non valueable activity* (NBVA), dan *non valueable activity* yang dilihat pada tabel 1.

### *Identifikasi Pemborosan (Waste)*

Identifikasi pemborosan diperoleh dari hasil analisis lapangan serta wawancara langsung kepada pemilik usaha sebagai berikut:

1. Overproduksi (Produksi Berlebihna) (*Overproduction*)  
Proses produksi Fatimah Zahra menerapkan sistem Make to Stock (MTS), yaitu memproduksi bakso untuk disimpan sebagai persediaan. Namun, dalam praktiknya sering terjadi produksi dalam jumlah yang lebih banyak dibandingkan dengan permintaan pasar. Hal ini menyebabkan menumpuknya stok bakso yang berisiko tidak habis terjual. Akibatnya, produk berpotensi mengalami kadaluwarsa, sehingga tidak hanya menurunkan kualitas dan keamanan pangan, tetapi juga meningkatkan biaya penyimpanan serta menimbulkan kerugian bagi produsen.
2. Menunggu (*Waiting Time*)  
Dalam proses produksi bakso, sering terjadi kondisi waktu tunggu (*waiting*) yang cukup tinggi. Bahan baku seperti daging, tepung, dan bumbu terkadang harus menunggu terlalu lama sebelum diproses. Selain itu, mesin giling maupun mesin cetak bakso sering berada dalam kondisi *idle* karena operator belum siap mengoperasikannya. Situasi ini diperparah dengan karyawan yang menunggu giliran kerja akibat alur kerja yang tidak seimbang. Keadaan tersebut mengakibatkan efisiensi produksi menurun, kapasitas mesin dan tenaga kerja tidak termanfaatkan secara optimal, serta waktu produksi menjadi lebih lama dari yang seharusnya.
3. Transportasi (*Transportation*)  
Pada proses produksi bakso, masih terdapat pemborosan dalam bentuk aktivitas transportasi yang tidak efisien. Perpindahan bahan baku, seperti daging dari freezer menuju area penggilingan, memerlukan waktu dan tenaga yang cukup besar. Hal ini diperburuk oleh tata letak ruang produksi yang belum optimal, sehingga pekerja harus bolak-balik untuk memindahkan bahan maupun peralatan yang dibutuhkan. Kondisi tersebut menyebabkan peningkatan waktu proses, kelelahan pekerja, serta penurunan produktivitas secara keseluruhan.

4. **Overprocessing (Proses berlebihan)**  
 Dalam kegiatan produksi bakso, terdapat aktivitas yang termasuk kategori overprocessing. Contohnya, proses penggilingan daging dilakukan terlalu lama melebihi standar yang dibutuhkan sehingga menyebabkan pemborosan waktu dan tenaga. Selain itu, sering terjadi pengunduhan bakso akibat ukuran yang tidak konsisten. Terdapat pula proses tambahan yang tidak memberikan nilai tambah pada produk, seperti wadah pencucian ulang secara berlebihan. Ini berimplikasi pada peningkatan biaya produksi serta penurunan produktivitas.
5. **Persediaan Berlebih (Unnecessarry Inventory)**  
 Persediaan bahan baku maupun produk jadi sering melebihi kapasitas yang dibutuhkan. Misalnya, penyimpanan daging dalam jumlah besar berisiko mengalami kerusakan atau penurunan kualitas jika tidak segera diproses. Demikian pula dengan stok bakso jadi berlebihan, yang dapat menimbulkan risiko masa depan. Persediaan yang berlebih ini menyebabkan biaya penyimpanan meningkat dan berpotensi menimbulkan kerugian.
6. **Gerak yang tidak perlu (Motion)**  
 Tata letak ruang produksi yang kurang ergonomis menyebabkan pekerja melakukan gerakan yang tidak efisien, seperti sering membungkuk, berjalan jauh, atau bolak-balik untuk mengambil bahan dan peralatan. Gerakan berulang yang tidak produktif ini menambah kelelahan pekerja, memperpanjang waktu kerja, serta menurunkan efektivitas proses produksi secara keseluruhan.
7. **Produk Cacat (Defect)**  
 Dalam proses produksi bakso, masih ditemukan produk yang tidak memenuhi standar kualitas. Misalnya, bakso yang dihasilkan memiliki ukuran tidak seragam, tekstur yang pecah, atau tidak kenyal akibat perbandingan bahan yang kurang tepat. Selain itu, risiko kontaminasi dapat terjadi apabila sanitasi peralatan maupun ruang produksi tidak terjaga. Cacat produk ini tidak hanya menimbulkan pemborosan bahan, tetapi juga dapat merusak citra dan kepercayaan konsumen

Tabel 1. Pengelompokkan VA, NVA dan NBVA

| No | Aktivitas  | Waktu (Detik) | Kategori |
|----|--|---------------|----------|
| 1  | Menggiling daging sesuai standar                       | 720           | VA       |
| 2  | Pencampuran daging, tepung, dan bumbu                  | 900           | VA       |
| 3  | Pencetakan/pembentukan bakso                           | 1800          | VA       |
| 4  | Perebusan bakso hingga matang                          | 3600          | VA       |
| 5  | Pendinginan bakso                                      | 1800          | VA       |
| 6  | Pengemasan   | 1800          | VA       |
| 6  | Menggiling daging terlalu lama (Melebihi standar)      | 480           | NVA      |
| 7  | Pengulangan mencetak karena ukuran tidak seragam       | 540           | NVA      |
| 8  | Menunggu bahan baku/mesin /pekerja (waktu idle)        | 900           | NVA      |
| 9  | Produk cacat (Ukuran bakso tidak seragam, bakso pecah) | 300           | NVA      |
| 10 | Penyimpanan bahan baku di freezer                      | 2700          | MBVA     |
| 11 | Perpindahan bahan dari freezer ke area produksi        | 1500          | NBVA     |
| 12 | Pemeriksaan kualitas (Quality Control)                 | 600           | NVBA     |
| 13 | Pembersihan peralatan produksi                         | 900           | NVBA     |
| 14 | Dokumentasi/Pencacatan Produksi                        | 300           | NVBA     |

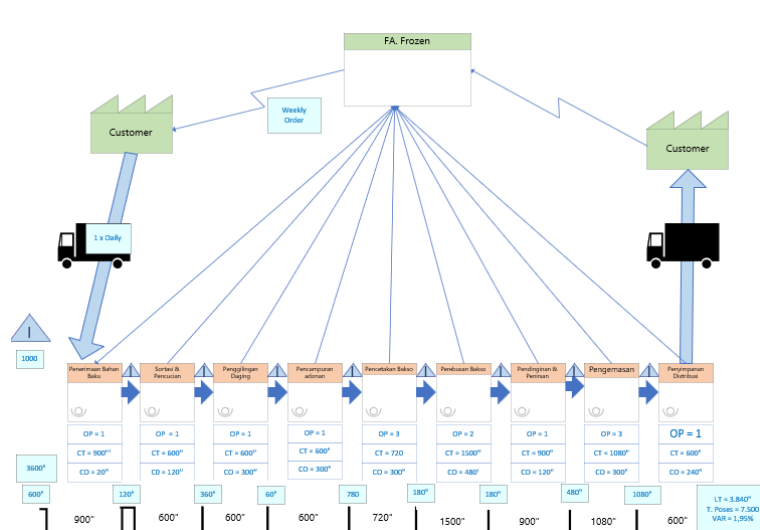
**Ringkasan**

|   |       |
|---|-------|
| <i>VA (Value Added)</i>                 | 10620 |
| <i>NVA (Non Value Added)</i>            | 2220  |
| <i>NBVA (Necessary But Value Added)</i> | 6000  |

Hasil pengelompokan aktivitas pada Tabel 1 menunjukkan bahwa *Aktivitas Non Value Added (NVA)* secara langsung memperpanjang *lead time* dan *cycle time* tanpa meningkatkan nilai produk, sehingga menurunkan *throughput* serta menaikkan biaya per unit melalui akumulasi biaya tenaga kerja, energi, dan biaya peluang kapasitas yang terpakai untuk pekerjaan tidak bernilai tambah. NVA seperti waktu tunggu bahan baku/mesin, penggilingan melebihi standar, rework akibat cacat, dan transportasi berlebih memperbesar *Work-In-Process (WIP)* yang memicu penumpukan antrian, memperpanjang waktu respons terhadap permintaan, serta meningkatkan risiko degradasi kualitas yang akhirnya menambah biaya scrap, inspeksi ulang, dan garansi. FA Frozen, NVA pada penggilingan terlalu lama dan ukuran cetakan tidak seragam menciptakan variasi proses yang memicu *overprocessing* dan *defect*; konsekuensinya, variasi kualitas naik, kebutuhan kontrol kualitas meningkat, dan biaya inspeksi serta rework bertambah, sementara takt time makin sulit dicapai karena ketidakseimbangan beban kerja antar stasiun.

*Necessary but Non Value Added (NBVA)*—seperti penyimpanan bahan baku, perpindahan material, dan pemeriksaan kualitas—memang diperlukan untuk kelangsungan proses, tetapi tetap mengonsumsi waktu dan sumber daya tanpa menambah nilai, sehingga menjadi target reduksi durasi dan frekuensi melalui perbaikan sistemik. Durasi NBVA yang besar (misalnya penyimpanan 2.700 detik) memperpanjang *lead time* total dan meningkatkan biaya operasional lewat ongkos penanganan, ruang, dan energi (pendinginan), sekaligus memperbesar risiko keusangan/penurunan mutu, yang pada industri pangan berimplikasi langsung pada *yield* dan biaya pembuangan. Optimasi NBVA dilakukan dengan mengurangi jarak perpindahan melalui perbaikan tata letak, menetapkan standar lot dan penjadwalan tarik (*pull*), serta merancang inspeksi berbasis risiko agar frekuensi/ketebalan kontrol selaras dengan titik kritis mutu strategi ini terbukti menurunkan total *lead time* dan biaya proses tanpa mengorbankan kepatuhan mutu.

Secara operasional, kombinasi NVA dan NBVA memperlebar celah antara *cycle time* stasiun dan *task time*, memicu *bottleneck*, mengurangi utilisasi seimbang, dan mendorong *overproduction* serta *inventory* berlebih—semua ini meningkatkan biaya unit melalui pemborosan tenaga kerja tidak langsung, rework, dan biaya penyimpanan. Penerapan *Lean Manufacturing* berbasis *Value Stream Mapping (VSM)* memungkinkan identifikasi granular terhadap aliran VA–NVA–NBVA dan penentuan prioritas perbaikan seperti standardisasi waktu penggilingan, perbaikan kualitas cetakan, pengaturan ulang tata letak yang menurunkan NVA, merampingkan NBVA, dan pada akhirnya mempercepat siklus, meningkatkan produktivitas, serta menekan biaya operasional per unit pada lini produksi bakso menunjukkan bahwa sebagian besar proses produksi bakso FA Frozen termasuk dalam kategori *Value Added (VA)* dengan total waktu sebesar 10.620 detik. NVA menurunkan efisiensi karena menambah waktu siklus tanpa kontribusi kualitas atau fungsi produk, sehingga *throughput* turun dan kapasitas terpakai untuk aktivitas rework, menunggu, dan *overprocessing* yang berasal dari menggiling daging sesuai standar, mencampur bahan, mencetak bakso, perebusan, mendinginkan, dan mengemas. Aktivitas-aktivitas ini secara langsung memberikan nilai tambah pada produk karena berkontribusi pada pembentukan karakteristik bakso yang sesuai dengan kebutuhan konsumen. Tingginya proporsi VA ini merupakan indikasi bahwa sebagian besar alur produksi sudah terfokus pada aktivitas inti yang menghasilkan output bernilai.



Gambar 1. Value Stream Mapping

Gambar 1 menampilkan *Value Stream Mapping (VSM)* yang menggambarkan keseluruhan proses produksi bakso mulai dari penerimaan bahan baku hingga produk sampai pada konsumen. Pemetaan ini menyajikan urutan aktivitas yang dilakukan di setiap stasiun kerja, lengkap dengan informasi mengenai waktu siklus dan jumlah operator yang terlibat. Dengan adanya VSM, perusahaan dapat memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai kondisi aktual (*current state*) produksi serta mengidentifikasi bagian mana yang menghasilkan nilai (VA) dan bagian mana yang justru menimbulkan pemborosan. Dari hasil pemetaan, terlihat bahwa aktivitas utama seperti penggilingan daging, pencampuran bahan, pencetakan, perebusan, pembakaran, hingga pengemasan termasuk dalam kategori Value Added (VA). Aktivitas-aktivitas tersebut merupakan inti dari proses produksi karena secara langsung membentuk kualitas dan karakteristik bakso yang siap dikonsumsi. Namun demikian, VSM juga menyoroti adanya aktivitas yang memerlukan waktu cukup lama seperti perebusan bakso (3.600 detik), sehingga menjadi titik kritis dalam proses aliran yang perlu dianalisis lebih lanjut untuk peluang perbaikan efisiensi.

Selain aktivitas inti, VSM juga mengungkap adanya aktivitas yang tidak menambah nilai, seperti penggilingan daging terlalu lama, pencampuran pencetakan karena ukuran tidak seragam, serta waktu menunggu bahan baku dan mesin. Aktivitas-aktivitas ini termasuk dalam kategori *Non Value Added (NVA)*, yang berkontribusi menambah waktu siklus keseluruhan tanpa meningkatkan nilai produk. Keberadaan NVA pada peta aliran nilai menunjukkan adanya potensi pemborosan (limbah) yang dapat diminimalkan melalui penerapan prinsip Lean dengan standarisasi waktu penggilingan dan perbaikan kualitas cetakan. Gambar 1 juga menampilkan aktivitas *Necessary but Non Value Added (NBVA)* seperti penyimpanan bahan baku, perpindahan material, dan pemeriksaan kualitas. Aktivitas ini meskipun tidak menambah nilai produk, tetap diperlukan agar proses produksi berjalan dengan lancar. Namun, waktu yang dialokasikan untuk NBVA relatif besar, misalnya penyimpanan bahan baku yang memerlukan 2.700 detik. Oleh karena itu, perusahaan perlu merancang perbaikan strategi, seperti pengaturan ulang tata letak ruang produksi untuk mengurangi waktu transportasi atau mengoptimalkan sistem penyimpanan bahan baku.

Secara keseluruhan, *VSM* pada Gambar 1 menggambarkan adanya kesinambungan antara aktivitas yang memberikan nilai tambah dengan aktivitas yang justru menimbulkan pemborosan. Total waktu yang digunakan untuk aktivitas NVA dan NBVA masih cukup signifikan jika dibandingkan dengan aktivitas VA. Kondisi ini menunjukkan bahwa peluang peningkatan efisiensi produksi masih terbuka lebar. Dengan menerapkan strategi *Lean Manufacturing* berbasis *VSM*, perusahaan dapat mengurangi pemborosan, mempercepat siklus waktu, serta meningkatkan kualitas produk bakso agar lebih kompetitif di pasar.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### *Kesimpulan*

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan *Lean Manufacturing* dengan pendekatan Value Stream Mapping (*VSM*) mampu memberikan gambaran menyeluruh terhadap proses produksi bakso FA Frozen. Melalui pemetaan aliran nilai, diperoleh informasi bahwa sebagian besar aktivitas produksi termasuk dalam kategori Value Added (VA) yang secara langsung membentuk kualitas produk, seperti penggilingan, pencampuran, perebusan, pendinginan, dan pengemasan. Namun demikian, masih terdapat aktivitas *Non Value Added (NVA)* yang cukup signifikan, seperti waktu tunggu, penggilingan melebihi standar, perkembangbiakan, dan produk cacat. Selain itu, aktivitas *Necessary but Non Value Added (NBVA)* juga menyerap waktu yang cukup besar meskipun tidak memberikan nilai tambah, misalnya penyimpanan bahan baku, perpindahan material, dan pemeriksaan kualitas. Secara keseluruhan, hasil penelitian menegaskan bahwa pemborosan dalam bentuk NVA dan NBVA masih menjadi kendala utama yang menurunkan efisiensi proses produksi. Dengan demikian, penerapan strategi *Lean Manufacturing* berbasis *VSM* dinilai efektif dalam mengidentifikasi titik-titik pemborosan, mengukur efisiensi proses, serta memberikan peluang perbaikan yang signifikan. Penerapan pendekatan ini diharapkan dapat meningkatkan produktivitas, memperpendek siklus waktu, menekan biaya operasional, serta menghasilkan produk bakso dengan mutu yang lebih konsisten dan mampu bersaing di pasar.

### *Saran*

Perusahaan disarankan untuk meminimalkan aktivitas yang tidak bernilai tambah melalui standarisasi waktu proses, meningkatkan kualitas cetakan, dan pengendalian mutu yang lebih ketat, sekaligus melakukan sinkronisasi kapasitas produksi dengan permintaan pasar untuk menghindari overproduksi dan pemborosan persediaan. Selain itu, tata letak ruang produksi perlu dioptimalkan secara ergonomis untuk mengurangi transportasi dan gerakan yang tidak efisien, serta memperkuat penerapan prinsip Lean melalui metode Kaizen dan 5S agar tercipta proses produksi yang lebih efisien, berkualitas, dan kompetitif.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Dhiwangkara and L. Lukmandono, "Penerapan Lean Manufacturing Dengan Pendekatan Metode Value Stream Mapping Dan Failure Mode And Effect Analysis Untuk Mengurangi Pemborosan Produksi (Study Kasus Pada Pt. Xyz)," in *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan*, 2021, pp. 62–70.
- [2] H. Ponda, N. F. Fatma, and I. Siswantoro, "Usulan Penerapan Lean Manufacturing Dengan Metode Value Stream Mapping (VSM) Dalam Meminimalkan Waste Pada Proses Produksi Ban Motor Pada Industri Pembuat Ban," *Jurnal Heuristic*, vol. 19, no. 1, pp. 23–42, 2022.
- [3] I. Ramadhan, A. B. Syaher, M. Mukti, and A. Z. Alfaritsy, "Pendekatan Lean Manufacturing Menggunakan Metode Value Stream Mapping (VSM) pada UMKM Samikem Sablon," *Jurnal Ilmiah Penelitian Mahasiswa*, vol. 2, no. 4, pp. 423–432, 2024.
- [4] K. Arbelinda and R. Rumita, "Penerapan lean manufacturing pada produksi ITC CV. Mansgroup dengan menggunakan value stream mapping dan 5s," *Industrial Engineering Online Journal*, vol. 6, no. 1, 2017.
- [5] W. T. W. Siagian and J. A. Saifudin, "Analisis Penerapan Lean Manufacturing Dengan Metode Vsm (Value stream mapping) Guna Mengurangi Waste Dan Cycle time Pada Proses Produksi Keramik Di Pt Xyz," *Tekmapro*, vol. 19, no. 2, 2024.
- [6] I. Ramadhan, A. B. Syaher, M. Mukti, and A. Z. Alfaritsy, "Pendekatan Lean Manufacturing Menggunakan Metode Value Stream Mapping (VSM) pada UMKM Samikem Sablon," *Jurnal Ilmiah Penelitian Mahasiswa*, vol. 2, no. 4, pp. 423–432, 2024.
- [7] U. R. N. Janah and F. R. S. Tampubolon, "Peran usaha mikro, kecil, dan menengah dalam pertumbuhan ekonomi: Analisis kontribusi sektor umkm terhadap pendapatan nasional di indonesia," *PENG: Jurnal Ekonomi Dan Manajemen*, vol. 1, no. 2, pp. 739–746, 2024.
- [8] H. Hafid, A. S. Sari, F. Fitrianiingsih, and S. H. Ananda, "Pengaruh Penambahan Kikil terhadap Kualitas Fisik Bakso Daging Sapi," *Jurnal Triton*, vol. 15, no. 2, pp. 361–369, 2024.
- [9] R. Brilianto and N. P. Waluyowati, "Analisis Proses Produksi Dengan Value Stream Mapping Pada Industri Manufaktur," *Jurnal Kewirausahaan dan Inovasi*, vol. 3, no. 4, pp. 1095–1103, 2024.
- [10] N. Noviyana, M. H. Abdullah, A. J. Suwondo, and O. A. W. Riyanto, "Penerapan Lean Manufacturing dengan Metode Value Stream Mapping (VSM) untuk Meningkatkan Produktifitas (Studi Kasus: PT. XYZ)," *The Journal of System Engineering and Technological Innovation*, vol. 3, no. 01, pp. 215–230, 2024.
- [11] M. Elnadi, M. H. Gheith, C. Troise, S. Bresciani, and Y. O. Abdallah, "Examining the interplay of industry 4.0, lean, agile, and circular manufacturing practices on sustainability performance," *Technovation*, vol. 146, p. 103290, 2025.
- [12] Z. Koc, Ş. E. Alpar, B. Simsek, and S. H. Aksoy, "Value stream mapping in the preparation of patients for surgery A study of a private hospital in Turkey," *Perioper Care Oper Room Manag*, vol. 37, p. 100420, 2024.
- [13] E. S. Silva, F. Agostinho, C. M. V. B. Almeida, G. Liu, and B. F. Giannetti, "Value stream mapping for sustainability: A management tool proposal for more sustainable companies," *Sustain Prod Consum*, vol. 47, pp. 329–342, 2024.
- [14] G. GUNAWAN, E. D. I. HAMDI, T. Y. R. SYAH, and D. SEPTYANTO, "IMPLEMENTASI MANAJEMEN OPERASIONAL PADA PERUSAHAAN PT GREEN PLASTIC INDONESIA," *CENDEKIA: Jurnal Ilmu Pengetahuan*, vol. 5, no. 1, pp. 27–36, 2025.
- [15] N. Pristianingrum, "Peningkatan efisiensi dan produktivitas perusahaan manufaktur dengan sistem Just In Time," *ASSETS: Jurnal Ilmiah Ilmu Akuntansi, Keuangan Dan Pajak*, vol. 1, no. 1, pp. 41–53, 2017.
- [16] A. Palange and P. Dhattrak, "Lean manufacturing a vital tool to enhance productivity in manufacturing," *Mater Today Proc*, vol. 46, pp. 729–736, 2021.
- [17] D. B. Sakti, M. A. N. Iman, and S. B. K. Firdausy, "Potensi Keberhasilan Penerapan Just-In-Time Dalam Industri Kecil Menengah," *Sanskara Manajemen Dan Bisnis*, vol. 1, no. 03, pp. 161–171, 2023.
- [18] S. Syarifuddin, S. Bahri, and E. A. Yunus, "Analisis efektivitas mesin ripple mill dengan menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan six big losses di PT Parasawita," *Industrial Engineering Journal*, vol. 12, no. 1, pp. 11–17, 2023.
- [19] A. R. Rahani and M. Al-Ashraf, "Production flow analysis through value stream mapping: a lean manufacturing process case study," *Procedia Eng*, vol. 41, pp. 1727–1734, 2012.
- [20] K. Kulsum *et al.*, "Green strategy pada sistem produksi agroindustri kedelai di kota Cilegon," *Journal Industrial Servicess*, vol. 7, no. 1, pp. 56–62, 2021.
- [21] J. A. Garza-Reyes, "Lean and green—a systematic review of the state of the art literature," *J Clean Prod*, vol. 102, pp. 18–29, 2015.

- [22] A. Realyvásquez-Vargas, K. C. Arredondo-Soto, T. Carrillo-Gutiérrez, and G. Ravelo, "Applying the Plan-Do-Check-Act (PDCA) cycle to reduce the defects in the manufacturing industry. A case study," *Applied Sciences*, vol. 8, no. 11, p. 2181, 2018.
- [23] E. Suhendar, A. E. Nurhidayat, D. Indrajaya, and A. Fathinatussakinah, "Penerapan 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Dan Shitsuke) pada Geesen Digital Printing," *Jurnal PkM (Pengabdian kepada Masyarakat)*, vol. 5, no. 3, pp. 357–370, 2022.
- [24] R. Dwisusanti and M. Mukhroji, "SIKLUS TQM DALAM PENDIDIKAN: PLANNING, DO, CHECK, ACT DALAM DUNIA PENDIDIKAN, PRINSIP KAIZEN PADA TQM," *MANAJERIAL: Jurnal Inovasi Manajemen dan Supervisi Pendidikan*, vol. 5, no. 2, pp. 328–338, 2025.
- [25] H. M. Dara, A. Raut, M. Adamu, Y. E. Ibrahim, and P. V. Ingle, "Reducing non-value added (NVA) activities through lean tools for the precast industry," *Heliyon*, vol. 10, no. 7, 2024.
- [26] I. T. B. Widiwati, S. D. Liman, and F. Nurprihatin, "The implementation of Lean Six Sigma approach to minimize waste at a food manufacturing industry," *Journal of Engineering Research*, 2024.
- [27] K. Ejsmont, B. Gladysz, D. Corti, F. Castaño, W. M. Mohammed, and J. L. Martinez Lastra, "Towards 'Lean Industry 4.0'—Current trends and future perspectives," *Cogent Business & Management*, vol. 7, no. 1, p. 1781995, 2020.
- [28] D. Ramesh Kumar, S. R. Devadasan, and D. Elangovan, "Mapping of non-value adding activities occurring in classical manufacturing companies with lean strategies," *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part E: Journal of Process Mechanical Engineering*, vol. 236, no. 3, pp. 894–906, 2022.