JURNAL | SAINS DAN TEKNOLOGI
KEILMUAN DAN APLIKASI TEKNOLOGI INDUSTRI
E-ISSN : 2615-2827 P-ISSN : 1412-5455
Volume 25, Nomor 1 Tahun 2025
https://ejurnalsttind.id/index.php/SainsdanTeknologi

# Penerapan Lean Manufacturing Menggunakan Metode VSM dan 5S pada UMKM di Kota Padang

Fidruzal Fahlevi[1)*], Elita Amrina[2)], Bratama Ibramgara[3)], Yosiana Savitri[4)]

[1,2,3,4] Universitas Andalas, Padang, Indonesia.

fidruzalfahlevi@eng.unand.ac.id*; elita@eng.unand.ac.id; ibramgara@gmail.com; yosiana.savitri@gmail.com

**ABSTRAK**

Data dari Dinas Koperasi dan UMKM Kota Padang menunjukkan peningkatan jumlah UMKM yang signifikan. Namun, pertumbuhan ini belum diiringi dengan kemampuan pengelolaan produksi yang memadai, yang masih menjadi kelemahan utama UMKM. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, konsep *lean manufacturing* (LM) dapat menjadi solusi strategis yang relevan. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan kajian empiris melalui pengimplementasian LM pada UMKM di Kota Padang dengan studi kasus pada UMKM Kripik Balado Salsabila. Studi pendahuluan menunjukkan terdapat pemborosan pada proses produksi. Hasil pengumpulan data kemudian diolah dengan merancang VSM dan PAM, karena dapat mengidentifikasi pemborosan pada proses produksi dengan gambaran visual dan analisis nilai pada kegiatan. Terdapat 7 proses yang masih berkategori tidak bernilai tambah dengan persentase bernilai tambah yaitu 81,96%. Selanjutnya, dilakukan identifikasi pemborosan berdasarkan konsep 9 *wastes of lean* beserta penyebab pemborosan menggunakan metode *fishbone diagram,* yang efektif untuk menentukan akar permasalahan. Analisis ini menjadi dasar perancangan usulan perbaikan, yang mengacu pada pendekatan 5S dan *lean-green manufacturing*. Beberapa usulan perbaikan yaitu pengadaan alat operasional yang lebih efisien, perancangan ulang *layout* pabrik, dan penyusunan skema pengelolaan limbah. *Future state* VSM dan PAM menunjukkan adanya peningkatan persentase bernilai tambah sebesar 7,88%. Terakhir, dilakukan pembahasan mengenai implikasi penelitian, yang mendeskripsikan manfaat penerapan LM, faktor pendukung, dan faktor penghalang penerapan LM pada UMKM di Kota Padang.

**Kata kunci:** Lean Manufacturing, UMKM, Value Stream Mapping, Aktivitas 5S, Lean-Green Manufacturing

**ABSTRACT**

*Data from the Department of Cooperative and SMEs shows a significant increase in the number of SME. However, this growth is not accompanied by adequate production management capabilities, which is the main weakness of SME. To overcome this problem, the concept of lean manufacturing (LM) can be a relevant strategic solution. This study aims to conduct an empirical study through the implementation of LM in SME in Padang with a case study on Kripik Balado Salsabila. Preliminary studies show that there are wastes in the production process. The data collected are then processed with VSM and PAM, as they can identify waste in the production process with visual images and determines the value of each activities. There are 7 processes that are still categorized as non-value-added with value-added percentage of 81.96%. Furthermore, wastes are identified based on the concept of 9 wastes of lean along with the underlying causes using fishbone diagram, which is effective in determining the root cause of problem. From the results, improvement proposal was formulated with 5S and lean-green manufacturing approaches. Some improvements include the procurement of more efficient operational equipment, redesigning the factory layout, and compiling a waste management scheme. Future state VSM and PAM showed an increase in the percentage of value-added of 7.88%. Lastly, the study discusses the research implications that describe the benefits of adopting LM, the supporting, and hindering factors in the implementation of LM among SMEs in Padang City.*

***Keywords:*** *Lean Manufacturing, SME, Value Stream Mapping, 5S Activities, Lean-Green Manufacturing*

Copyright (c) 2025 Fidruzal Fahlevi, Elita Amrina, Bratama Ibramgara, Yosiana Savitri
**DOI:** https://doi.org/10.36275/ny28qw84

## PENDAHULUAN

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) merupakan usaha produktif milik orang perorangan dan/atau badan usaha perorangan yang memenuhi kriteria usaha mikro sebagaimana diatur dalam undang-undang (Kementrian Keuangan RI, 2023). Berdasarkan data dari Dinas Koperasi dan UMKM, perkembangan UMKM di Indonesia secara nasional mengalami peningkatan dari 64,19 juta unit di tahun 2018 menjadi 66 juta unit di tahun 2023 (meningkat 2.82%). Sedangkan di Kota Padang, jumlah UMKM juga menunjukkan tren peningkatan signifikan dalam 3 tahun terakhir, yaitu sebesar 11.787 unit di tahun 2021 meningkat menjadi 15.671 di tahun 2023 (meningkat 32.96%). Hal ini menunjukkan peningkatan UMKM di Kota Padang cukup tinggi dibandingkan dengan data nasional. Akan tetapi, sebagian besar UMKM masih memiliki kelemahan dalam penerapan kompetensinya yaitu kurangnya kemampuan manajerial dan keterampilan beroperasi dalam mengelola kegiatan produksi (Rahman, Oktavianto, & Paulinus, 2022). Beberapa permasalahan terkait kemampuan manajerial dan keterampilan operasi di UMKM antara lain sistem operasional tidak terstruktur, proses produksi yang tidak efisien, dan pemanfaatan sumber daya yang tidak optimal. Salah satu kompetensi yang dapat diterapkan UMKM dalam memecahkan permasalah tersebut yaitu penerapan konsep *lean manufacturing* (LM). Menurut Martin (2021), LM adalah gagasan perbaikan proses yang digunakan untuk mengurangi atau menghilangkan pemborosan (*waste*) dan mengeliminasi aktivitas tanpa nilai tambah (*non-value added activity*) dalam proses produksi. Akan tetapi berdasarkan penelitian oleh Bhamu & Sangwan (2014), gagasan penerapan LM belum diadopsi oleh sebagian besar UMKM karena belum memahami konsep LM dengan baik, sehingga muncul kekhawatiran terkait biaya implementasi LM dan muncul sikap skeptis terhadap manfaat LM pada usaha. Sedangkan, berdasarkan eksplorasi penetrasi LM pada beberapa UMKM di India oleh Panizzolo dkk. (2012), ditemukan bahwa strategi implementasi LM mendorong peningkatan kinerja proses produksi UMKM secara signifikan. Salah satu *tools* dalam LM yang umumnya digunakan untuk memetakan seluruh aliran kegiatan serta digunakan untuk mengidentifikasi pemborosan adalah *Value Streaming Mapping* (VSM). VSM adalah sebuah metode visual untuk memetakan jalur produksi dari sebuah produk yang di dalamnya termasuk material dan informasi dari masing-masing stasiun kerja dan digunakan untuk memetakan aliran *value* dari awal sampai akhir proses (Lestari & Susandi, 2019). Hasil pemetaan tersebut dapat digunakan untuk menganalisis pemborosan dan selanjutnya dapat dicarikan solusi untuk mengeliminasi pemborosan. Pendekatan yang dapat digunakan dalam merancang solusi tersebut yaitu menggunakan konsep 5S. 5S, yang terdiri dari *Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu* dan *Shitsuke* merupakan sebuah filosofi dalam mengatur aliran dan area kerja dengan cara mengurangi pemborosan. Kedua konsep tersebut dijadikan metode utama dalam menerapkan LM pada UMKM.

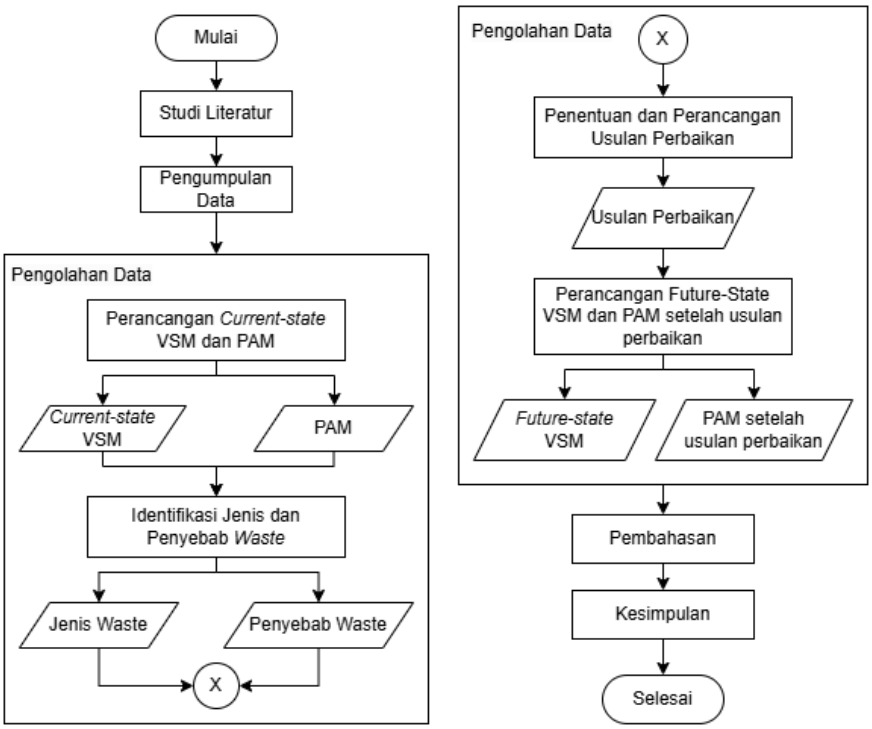
Berdasarkan penelitian-penelitian terbaru terkait penerapan VSM pada UMKM di Indonesia, sebagian besar penelitian menunjukkan bagaimana VSM membantu UMKM dalam mengidentifikasi dan mengeliminasi pemborosan. Akan tetapi, pendekatan penelitian yang mengkombinasikan pendekatan *lean manufacturing* dan *green manufacturing* masih sangat terbatas. Padahal, Praktik UMKM di Indonesia berkontribusi secara signifikan terhadap limbah industri dan pencemaran lingkungan (Meilani & Samat, 2024). Oleh karena itu, sangat penting bagi UMKM untuk mengatasi masalah ekonomi, lingkungan, dan sosial melalui inisiatif yang ramping dan ramah lingkungan. Menurut penelitian oleh Meilani dan Samat (2024), penerapan inisiatif ini dapat meningkatkan daya saing UMKM secara berkelanjutan. Pada penelitian ini, akan dilakukan kajian dan pengimplementasian pendekatan LM pada proses produksi UMKM di Kota Padang secara empiris dengan studi kasus pada UMKM Keripik Balado Salsabila. Usaha Keripik Balado Salsabila merupakan UMKM yang memproduksi oleh-oleh khas Padang berupa keripik singkong dan keripik pisang balado. Pada

studi kasus kali ini, proses produksi yang akan dianalisis yaitu produksi keripik pisang balado. Berdasarkan studi pendahuluan, didapatkan bahwa masih terdapat pemborosan pada proses produksi baik dari segi alur proses produksi, waktu proses, dan *layout* area produksi. Oleh karena itu pada penelitian ini, dilakukan kajian melalui pengimplementasian pendekatan LM pada proses produksi UMKM di Kota Padang dengan studi kasus pada UMKM Keripik Balado Salsabila, menggunakan tools VSM, aktivitas 5S, serta menerapkan pendekatan *lean-green manufacturing*.

## METODE

### Tahapan Penelitian

Penelitian dilakukan sesuai dengan tahapan penelitian yang tercantum pada Gambar 1 sebagai berikut.




**Gambar 1.** Tahapan Penelitian

Penelitian dimulai dengan kegiatan pengumpulan data yang diperoleh dari hasil wawancara dan observasi secara langsung di lantai produksi, dengan data yang diperlukan yaitu alur proses produksi, waktu proses, *layout* area produksi, data pengadaan, data operator, mesin, bahan, dan masalah yang terjadi pada proses produksi. Kemudian data diolah kedalam beberapa tahapan. pertama yaitu perancangan *current-state* VSM yang merupakan tahapan memetakan aliran proses, informasi, material, dan perhitungan waktu *process lead time* dan *cycle time* yang digunakan sebagai landasan dalam perancangan PAM. Kedua, perancangan *current* PAM yang merupakan tahapan memetakan aktivitas produksi dan mengidentifikasi aktivitas sesuai jenisnya (*Operation*, *Transportation*, *Inspection*, *Storage*, *Delay*) dan mengkategorikan aktivitas sesuai nilai tambahnya (*value added* [VA], *non-value added* [NVA], *necessary non-value added* [NNVA]) yang kemudian dicantumkan ke dalam *current-state* VSM. Ketiga, identifikasi jenis *waste* yang merupakan tahapan mengidentifikasi jenis *waste* berdasarkan konsep 8 *waste of lea* Keempat, identifikasi penyebab *waste* yang merupakan tahapan mengidentifikasi penyebab atau akar masalahnya menggunakan *tools fishbone diagram*. Kelima, penentuan dan perancangan usulan perbaikan menggunakan

prinsip 5S dengan menyusun SOP proses produksi, perancangan *layout* baru lantai produksi, perancangan label, dan skema *Lean-Green Manufacturing.* Terakhir yaitu perancangan *future-state* VSM dan *future* PAM.

**Lean Manufacturing**

*Lean Manufacturing* (LM) adalah sebuah gagasan perbaikan proses yang digunakan untuk mengurangi atau menghilangkan pemborosan (*waste*) dan mengeliminasi *non-value added activity* dalam proses produksi (Martin, 2021). Konsep dari *Lean Manufacturing* (LM) yaitu mengurangi *lead time* dan meningkatkan *output* dengan cara menghilangkan pemborosan yang terjadi pada sebuah perusahaan. Selain itu *Lean Manufacturing* (LM) juga memiliki prinsip yaitu membuat produk menjadi lebih berkualitas, membuat lini produksi efisiensi dan fleksibel, serta melakukan perbaikan berkelanjutan (Nurwulan, Taghsya, Astuti, Fitri, & Nisa, 2021).

**Value Stream Mapping**

*Value Stream Mapping* (VSM) adalah sebuah metode visual untuk untuk memetakan aliran *value* dari awal sampai akhir proses produksi, yang di dalamnya termasuk aliran material dan informasi dari masing-masing stasiun kerja (Lestari & Susandi, 2019).

**Process Activity Mapping**

*Process activity mapping* (PAM) adalah *tools* untuk memetakan aktivitas produksi secara keseluruhan melalui sebuah tabel dan melakukan klasifikasi sesuai dengan jenis dan kategori aktivitas (Zulfikar & Rachman, 2020). PAM berfungsi untuk mengkategori aktivitas menjadi aktivitas yang memberikan nilai tambah (*value added*), aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (*non-value added*), dan aktivitas yang diperlukan tapi tidak memberikan nilai tambah (*necessary non-value added*).

**Waste of Lean**

*Waste* atau pemborosan adalah segala sesuatu yang tidak menambahkan nilai pada produk. Terdapat sembilan jenis pemborosan pada *lean manufacturing* (Candra, 2021), antara lain:

1. *Defect* (Cacat): produk rusak atau tidak sesuai spesifikasi.
2. *Extra Processing* (Pemrosesan Berlebihan): proses atau aktivitas yang tidak menambah nilai.
3. *Overproduction* (Produksi Berlebih): produksi lebih dari kebutuhan.
4. *Waiting* (Menunggu): operator, mesin, atau material yang menunggu untuk proses berikutnya.
5. *Inventory* (Persediaan): penumpukan barang baku, barang setengah jadi, dan barang jadi.
6. *Transportation* (Transportasi): pemborosan akibat transportasi yang tidak efisien.
7. *Motion* (Gerakan): pergerakan dari orang atau mesin yang tidak menambah nilai.
8. *Non-Utilized Talent* (Bakat yang tidak dimanfaatkan): tidak menempatkan pekerja sesuai *skill*.
9. *Environment, Health, and Safety:* kondisi lingkungan kerja yang tidak aman dan tidak sehat.

**Fishbone Diagram**

*Fishbone Diagram* adalah *tools* yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengorganisasikan kemungkinan penyebab dari suatu efek tertentu dan kemudian memisahkan akar penyebabnya. Identifikasi penyebab dilakukan menggunakan kategori 4M dan 1E yaitu *man* yang berhubungan dengan pengguna, *method* yang berhubungan dengan

prosedur atau sistem yang digunakan, *machine* berupa peralatan yang digunakan, *material* berupa bahan yang digunakan, dan *environment* terkait tempat dan lingkungan kerja (Sakdiyah, Eltivia, & Afandi, 2022).

**Aktivitas 5S**

5S berasal dari filosofi perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*) yang terdiri dari *Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu* dan *Shitsuke* (Wardhani & Realita, 2022). 5s merupakan cara suatu organisasi dalam mengatur ruang dan alur kerja dengan tujuan efisiensi dengan cara mengurangi pemborosan (*waste*). Berikut penjelasan dari 5S (Fitra, Suryadhini, & Prasetio, 2023):

1. *Seiri (Ringkas)*: menyimpan barang yang dibutuhkan dan membuang yang tidak dibutuhkan.
2. *Seiton (Rapi):* mengatur posisi barang dan mengidentifikasi hal-hal terkait kemudahan penggunaan.
3. *Seiso (Resik):* membersihkan area kerja dan sebagai bentuk pemeriksaan terhadap kondisi abnormal.
4. *Seiketsu (Rawat):* membuat sistem/prosedur untuk memelihara dan memantau aktivitas sebelumnya.
5. *Shitsuke (Rajin):* Mempertahankan area kerja yang stabil dengan proses perbaikan berkelanjutan.

**Lean-Green Manufacturing**

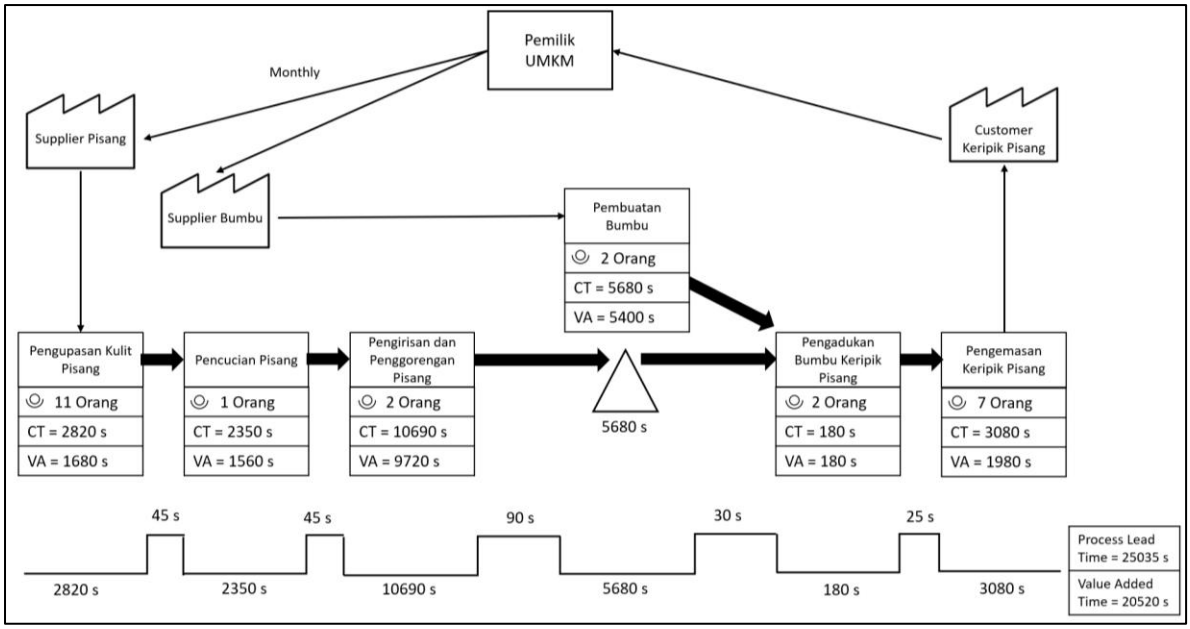
*Green Manufacturing* adalah sebuah konsep yang berupaya mengatasi dampak negatif terhadap lingkungan yang disebabkan oleh kegiatan manufaktur. Pada perkembangan GM, terdapat lima perspektif yang menjadi poin perhatian untuk industri manufaktur antara lain keselamatan kerja, limbah produksi, pendapatan, biaya produksi, dan residu bahan padat ( (Amrina & Elisa, 2019); (Abu, Gholami, Saman, Zakuan, & Streimikiene, 2019)). Konsep *lean* dan *green manufacturing* merupakan konsep yang saling melengkapi karena kedua konsep mendorong produktivitas penggunaan sumber daya di industri manufaktur. Kombinasi dari kedua konsep tersebut disebut *Lean-Green Manufacturing.*

Terdapat 10 prinsip kunci dalam menerapkan *green manufacturing* yang dapat dikombinasikan dengan *lean manufacturing* (Kansas Manufacturing Solutions, 2024). Prinsip tersebut terdiri dari: efisiensi energi, pengurangan dan daur ulang limbah, penggunaan bahan ramah lingkungan, konservasi air, penggunaan kemasan ramah lingkungan, pencegahan polusi, penilaian siklus hidup produk, sertifikasi *green* (seperti ISO 14001), pelatihan karyawan terkait konsep *green*, dan kolaborasi dengan pemasok. Berdasarkan studi pendahuluan penelitian, ditemukan bahwa UMKM memproduksi limbah kulit pisang dalam ukuran yang cukup besar, akan tetapi tidak dimanfaatkan untuk menghasilkan nilai. Pada penelitian ini, akan dirancang skema yang bertujuan untuk menerapkan prinsip daur ulang limbah, yang dalam jangka panjang, dapat dikembangkan untuk menerapkan prinsip efisiensi energi di pabrik UMKM.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Perancangan *Current* VSM

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan pemilik UMKM, dirancang *current* VSM dari kegiatan produksi keripik pisang balado di UMKM Kripik Balado Salsabila seperti yang tercantum pada Gambar 2.




**Gambar 2.** *Current* VSM pada Produksi Keripik Pisang Balado di UMKM

## Perancangan *Current* PAM

Pada tahap ini, dilakukan pemetaan aktivitas produksi sesuai jenis dan kategori aktivitas berdasarkan nilai tambah. Tabel 1 menampilkan *current* PAM pada kegiatan produksi keripik pisang balado di UMKM Kripik Balado Salsabila.

**Tabel 1. *Current* PAM pada Produksi Keripik Pisang Balado di UMKM**

| Proses | No | Uraian Kegiatan | Aktivitas | | | | | Jarak (m) | Waktu (s) | Kategori |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | O | T | I | S | D | | | |
| Pengupasan Kulit Pisang | 1C | Mengambil peralatan dan perlengkapan | | T | | | | 2 | 900 | NVA |
| | 2C | Melakukan pengupasan pisang | O | | | | | | 1680 | VA |
| | 3C | Mengumpulkan kulit pisang yang tercecer | | | | | D | | 240 | NVA |
| Membawa pisang ke area pencucian | 4C | Membawa pisang ke area pencucian | | T | | | | 3 | 45 | NNVA |
| Pencucian Pisang | 5C | Mengambil ember pencucian | | T | | | | 1 | 10 | NVA |
| | 6C | Mengisi ember pencucian dengan air | | | | | D | | 720 | NVA |
| | 7C | Membersihkan pisang dengan air di ember pencucian | O | | | | | | 480 | VA |
| | 8C | Melakukan perendaman pisang | | | | | D | | 1080 | VA |
| | 9C | Meniriskan air rendaman pisang dengan keranjang penyaringan | O | | | | | | 60 | NNVA |
| Membawa pisang ke area pengirisan | 10C | Membawa pisang ke area pengirisan | | T | | | | 4 | 45 | NNVA |
| Pengirisan dan Penggorengan Pisang | 11C | Mencari dan Menyiapkan kuali, sendok penggorengan, dan minyak goring | | T | | | | 3 | 180 | NVA |
| | 12C | Memanaskan minyak hingga suhu yang sesuai | O | | | | | | 720 | NNVA |
| | 13C | Mengambil alat pengiris pisang | | T | | | | 3 | 25 | NVA |

| Proses | No | Uraian Kegiatan | Aktivitas | | | | | Jarak (m) | Waktu (s) | Kategori |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | O | T | I | S | D | | | |
| | 14 C | Mengiris pisang | O | | | | | | 600 | VA |
| | 15 C | Melakukan penggorengan pisang | O | | | | | | 7200 | VA |
| | 16 C | Meniriskan minyak keripik pisang | O | | | | D | | 1920 | VA |
| | 17 C | Memasukkan keripik pisang ke dalam plastik penyimpanan | O | | | | | | 45 | NNVA |
| Membawa keripik pisang ke gudang | 18 C | Membawa keripik pisang ke gudang | | T | | | | 11 | 90 | NNVA |
| Menyimpan keripik pisang di gudang | 19 C | Menyimpan keripik pisang di gudang | | | | S | | | 5680 | NNVA |
| Pembuatan Bumbu | 20 C | Melakukan set up untuk penggorengan bumbu | O | | | | | | 240 | NNVA |
| | 21 C | Membuat bumbu balado | O | | | | | | 5400 | VA |
| | 22 C | Memindahkan bumbu balado ke dalam wadah | | T | | | | 1 | 40 | NNVA |
| Mengambil keripik pisang dari gudang | 23 C | Mengambil keripik pisang dari gudang | | T | | | | 5 | 30 | NNVA |
| Pengadukan Bumbu Keripik Pisang | 24 C | Memasukkan keripik pisang ke dalam wadah yang berisi bumbu | O | | | | | | 80 | VA |
| | 25 C | Mengaduk keripik pisang dengan bumbu balado | O | | | | | | 100 | VA |
| Membawa Keripik Pisang yang sudah diaduk | 26 C | Membawa ember hasil keripik pisang | | T | | | | 14 | 25 | NNVA |
| Pengemasan keripik Pisang | 27 C | Mencari dan Menyiapkan plastik kemasan, timbangan, label, dan mesin press plastik | | T | | | | 10 | 300 | NVA |
| | 28 C | Memasukkan keripik pisang dalam kemasan | O | | | | | | 840 | VA |
| | 29 C | Menimbang keripik pisang balado | | | I | | | | 480 | VA |
| | 30 C | Menutup kemasan plastik dengan press | O | | | | | | 360 | VA |
| | 31 C | Memberikan label kemasan | O | | | | | | 300 | VA |
| | 32 C | Menyusun dan menyimpan keripik pisang balado yang sudah jadi | | | | S | | | 800 | NNVA |

Berdasarkan Tabel 1, didapatkan nilai *value added percentage* (%VA) yaitu 81.96% dengan masih terdapatnya 7 proses berkategori NVA, yaitu proses (1C), (3C), (5C), (6C), (11C), (13C), dan (27C).

**Identifikasi Jenis *Waste***

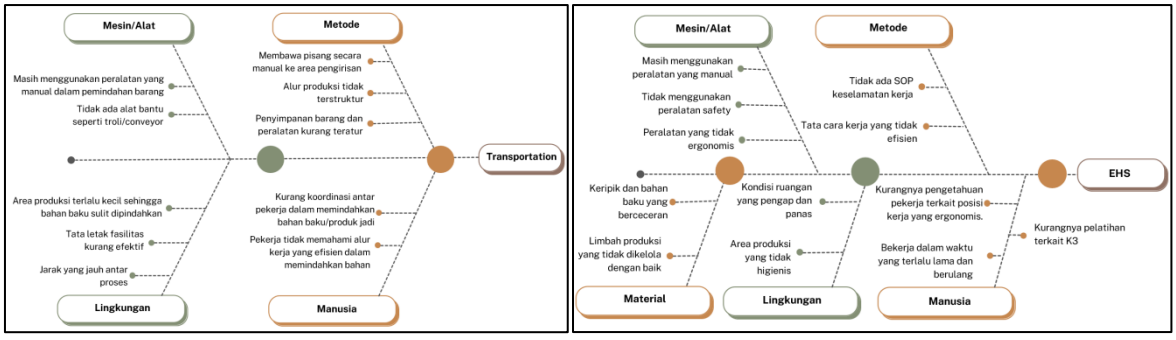
Pada tahap ini, dilakukan identifikasi *waste* dengan menggunakan konsep 9 *waste of lean*. Tabel 2 menunjukkan hasil identifikasi *waste* dari masing-masing proses produksi keripik pisang.

**Tabel 2. Identifikasi *Waste* berdasarkan 9 *Wastes of Lean***

| Proses | Jenis *Waste* | Pemborosan |
|---|---|---|
| Pengupasan Kulit Pisang | *Transportation* | Mencari perlengkapan dan peralatan |
| | *EHS* | Dilakukan secara manual, pinggang sakit karena duduk terlalu lama |
| | *Motion* | Gerakan yang tidak diperlukan |
| Membawa Pisang ke Area Pencucian | *Transportation* | Membawa pisang secara manual ke area pengirisan |
| Pencucian Pisang | *Motion* | Gerakan yang tidak diperlukan |
| | *Waiting* | Idle menunggu pengisian ember |
| | | Pisang direndam sambil menunggu proses pengirisan |
| Membawa Pisang ke Area Pengirisan | *Transportation* | Membawa pisang ke area pengirisan dilakukan ketika pisang telah habis dan tidak ergonomis |
| Pengirisan dan Penggorengan Pisang | *Transportation* | Mencari-cari alat dan bahan serta perlengkapan |
| | *Waiting* | Menunggu minyak panas |
| | | Pekerja Idle |
| | *EHS* | Mengiris pisang masih dilakukan secara manual |
| | | Kurang higienis |
| | | kondisi ruangan panas |
| | *Defect* | ketidakmerataan penggorengan |
| | | keripik pisang patah |
| Membawa Keripik Pisang ke Gudang | *Transportation* | Membawa keripik pisang ke gudang |
| | *Defect* | keripik pisang patah |
| Menyimpan Keripik Pisang di Gudang | *Inventory* | Menyimpan keripik pisang di gudang |
| Pembuatan Bumbu | *Transportation* | Mencari-cari alat dan bahan serta perlengkapan |
| | *Waiting* | Menunggu minyak panas |
| | *EHS* | Ruangan pengap dan panas, membuat bumbu balado setelah penggorengan selesai dilakukan |
| Mengambil Keripik Pisang di Gudang | *Transportation* | Membawa keripik pisang secara manual |
| Pengadukan Bumbu di Keripik Pisang | *EHS* | Dilakukan di lantai, pinggang sakit karena duduk terlalu lama |
| Membawa Keripik Pisang yang Sudah Diaduk | *Transportation* | Membawa keripik pisang hasil pengadukan secara manual |
| Pengemasan Keripik Pisang | *Transportation* | Mencari-cari alat dan bahan serta perlengkapan |
| | *EHS* | Dilakukan di lantai, pinggang sakit karena duduk terlalu lama |

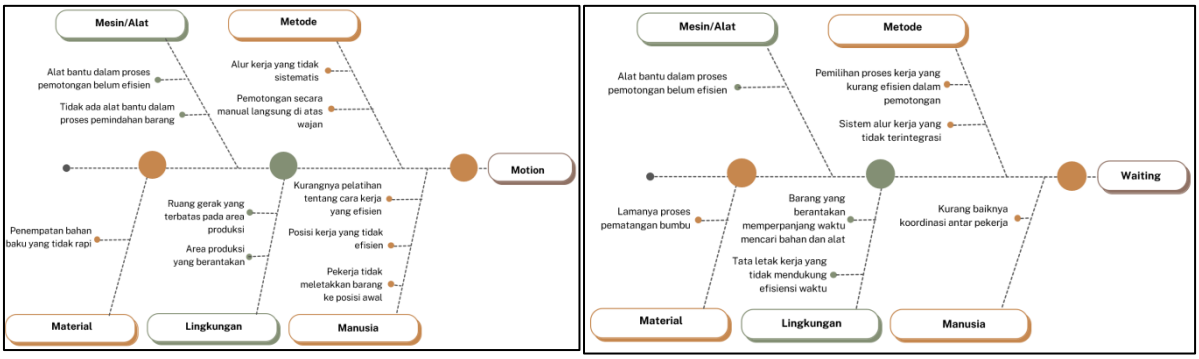
## Identifikasi Penyebab *Waste*

*Waste* atau pemborosan pada kegiatan produksi keripik pisang balado di UMKM Kripik Balado Salsabila yang telah diidentifikasi kemudian ditentukan penyebab atau akar masalahnya menggunakan *tools fishbone diagram* sebagai berikut.



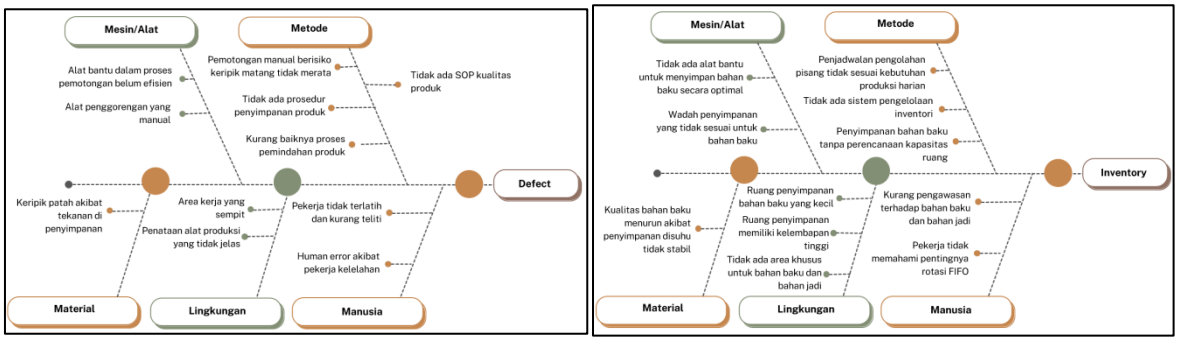

(a) (b)

**Gambar 3.** *Fishbone Diagram* pada Pemborosan *Transportation* (a) dan EHS (b)




(a) (b)

**Gambar 4**. *Fishbone Diagram* pada Pemborosan *Motion* (a) dan *Waiting* (b)




(a) (b)

**Gambar 5.** *Fishbone Diagram* pada Pemborosan *Defect* (a) dan *Inventory* (b)

## Penentuan dan Perancangan Usulan Perbaikan

### 1. Usulan Perbaikan berdasarkan *Waste*

Berdasarkan kategori aktivitas dan penyebab *waste*, dilakukan perancangan usulan perbaikan yang ditampilkan pada Tabel 3.

**Tabel 3. Usulan Perbaikan berdasarkan Penyebab Waste**

| Jenis *Waste* | No | Usulan Perbaikan |
|---|---|---|
| *Environmental, Health, and Safety (EHS)* | 1 | Perancangan workstation ergonomis dengan mengganti bangku jongkok menjadi meja dan kursi |
| | 2 | Pengupasan kulit pisang secara manual diganti menggunakan mesin pengupas |
| | 3 | Pengadaan alat pengiris pisang yang lebih efisien |
| | 4 | Penggunaan sarung tangan pada pengirisan pisang yang telah dicuci |
| | 5 | Perancangan sistem *exhaust* di lantai produksi |
| | 6 | Perancangan skema pengelolaan limbah kulit pisang |
| *Defect* | 7 | Merancang ulang kegiatan pengirisan dan penggoreng sehingga dilakukan secara paralel agar penggorengan merata |
| | 8 | Menyusun prosedur handling kepada pekerja agar lebih berhati-hati dalam memindahkan keripik pisang |
| *Waiting* | 9 | Merancang ulang kegiatan pengisian air agar paralel dengan pengirisan pisang |
| | 10 | Kegiatan mengiris dan menggoreng dilakukan secara paralel sehingga pekerja tidak idle |
| *Transportation* | 11 | Menggunakan material handling untuk mengurangi beban pekerja dan mengurangi tingkat defect keripik pisang |
| | 12 | Menyediakan rak peralatan lebih terstruktur untuk mengeliminasi kegiatan pencarian alat |
| *Motion* | 13 | Mengeliminasi kegiatan yang tidak diperlukan dengan menyediakan tempat khusus limbah dan workstation pencucian yang lebih efisien |

**2. Usulan Perbaikan dengan Penerapan 5S**

Menurut (Akram, Abbas, Khan, & Ahhmad, 2023), pengintegrasian metode 5S yang benar pada suatu perusahaan berpotensi meningkatkan produktivitas perusahaan. Pada penelitian ini, penerapan usulan perbaikan dilakukan menggunakan metode 5S dengan pendekatan sebagai berikut.

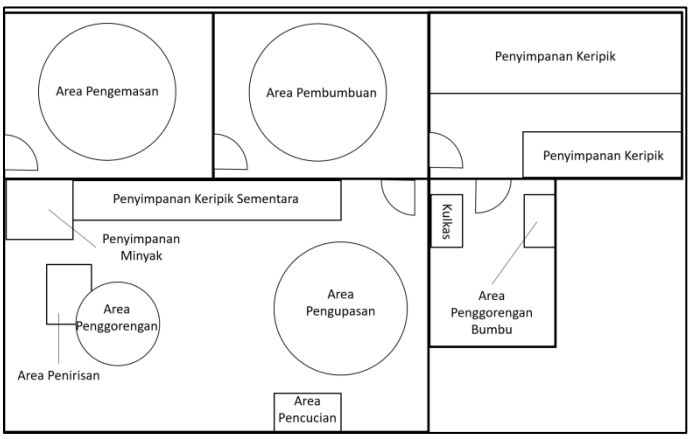
**a. Seiri (Ringkas)**: memilah barang-barang perlengkapan yang masih berserakan di lantai produksi dengan menyimpan barang yang dibutuhkan dan membuang yang tidak dibutuhkan. Pada kasus kali ini, usulan penerapan seiri yang dianjurkan yaitu melakukan pelabelan menggunakan *red tag* ( (Husnaa, Suryadhini, & Juliani, 2019); (Dzulkifli & Ernawati, 2021)). Barang-barang yang berserakan di lantai produksi dilabeli menggunakan *red tag* seperti pada Gambar 6.

| RED TAG | | | |
|---|---|---|---|
| KRIPIK BALADO SALSABILA | | | |
| **Deskripsi Barang**: | | | |
| **KLASIFIKASI BARANG (✓)**: | | | |
| Bahan Baku | | Alat Produksi | |
| Barang Setengah Jadi | | Alat Kebersihan | |
| Barang Jadi | | Alat Perbaikan | |
| Komponen Mesin | | Lainnya | |
| **ALASAN RED TAG (✓)**: | | **TINDAKAN (✓)**: | |
| Tidak Diperlukan | | Dibuang | |
| Rusak/Cacat | | Disimpan | |
| Jumlah Berlebih | | Diperbaiki | |
| Pemilik Tidak Diketahui | | Dikembalikan | |
| Lainnya | | Lainnya | |
| **Tanggal Pelabelan**: | | **Tanggal Tindakan**: | |
| **Petugas Pelabel**: | | **Tanda Tangan**: | |

**Gambar 6.** *Red Tag*

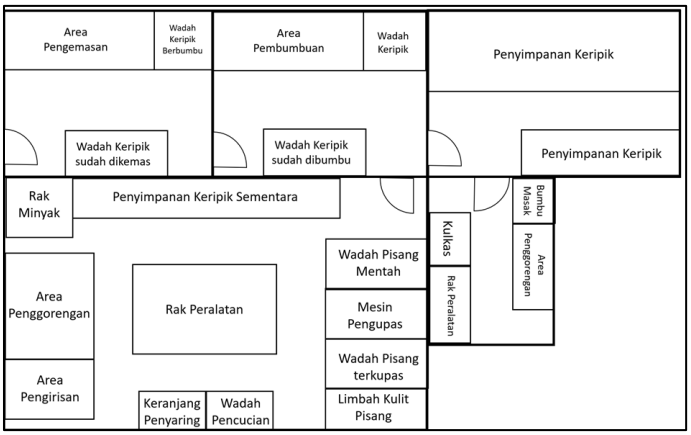
Barang yang dilabeli kemudian dipindahkan ke area khusus dan ditentukan tindakannya. Jika barang tidak ditindak selama seminggu, barang dapat dibuang. Salah satu contoh pada studi kasus, barang yang dapat dilabeli *red* tag yaitu bangku jongkok, karena barang tidak digunakan lagi pada area pengupasan karena adanya pengadaan mesin pengupas dan perbaikan workstation yang lebih ergonomis.

**b. Seiton (Rapi)**: mengatur barang sesuai tempatnya dan mengidentifikasi hal-hal yang berkaitan dengan kemudahan penggunaan. Berdasarkan hasil observasi, didapatkan *layout* lantai produksi sebagai berikut.




**Gambar 7.** *Layout* Lantai Produksi UMKM Saat Ini

Dengan mempertimbangkan pemborosan yang disebabkan oleh *layout* lantai produksi yang tidak efisien, dilakukan rancangan perbaikan *layout* lantai produksi dengan mempertimbangkan aliran material pada produksi, ketersediaan rak peralatan secara khusus, dan penempatan *workstation* yang lebih ergonomis sebagai berikut.




**Gambar 8.** Usulan Perbaikan *Layout* Lantai Produksi UMKM

Selain itu, masing-masing *workstation* dan rak peralatan juga disertai dengan label yang jelas sehingga mudah untuk diidentifikasi saat digunakan. Kemudian untuk meningkatkan kenyamanan pekerja, dipasangkan sistem exhaust yaitu pada area penggorengan keripik pisang dan area penggorengan bumbu agar dapat menjaga sirkulasi udara di lantai produksi.

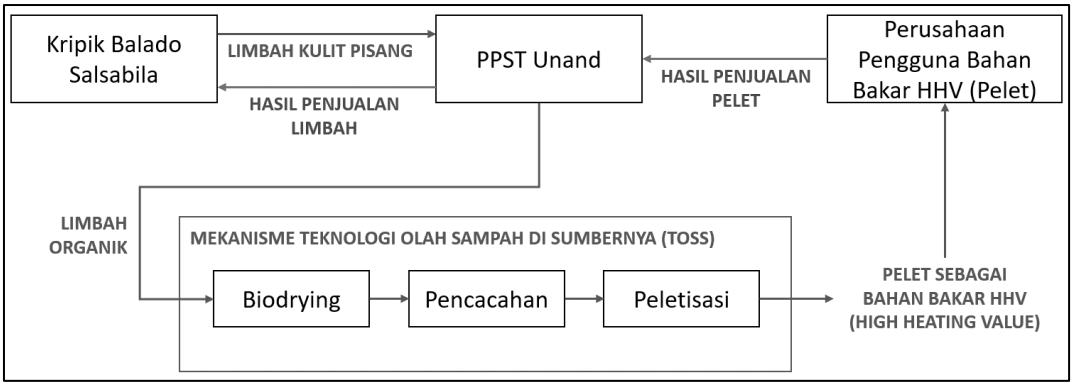
**c. Seiso (Resik)**: dilakukan perbaikan pada aliran proses dengan menyertakan wadah limbah secara khusus. Selain itu, para pekerja dituntut untuk melakukan kegiatan pembersihan secara berkala dan meletakkan setiap alat yang digunakan pada rak peralatan sesuai dengan label yang tersedia.

**d. Seiketsu (Rawat)**: Merancang SOP tertulis untuk pekerja di masing-masing *workstation* terkait proses pekerjaan hasil perbaikan di lantai produksi, aturan penyimpanan alat dan bahan, serta piket kegiatan pembersihan lantai pabrik.

**e. Shitsuke (Rajin)**: Merancang skema kegiatan evaluasi oleh pemilik UMKM dengan harapan dapat diidentifikasi secara berkelanjutan pemborosan dan pelanggaran SOP yang terjadi di lantai produksi dan dapat dilakukan perbaikan terhadap isu tersebut secara kontinu.

**3. Usulan Perbaikan dengan pendekatan *Lean-Green Manufacturing***

Dalam mewujudkan kegiatan produksi yang tidak hanya ramping, tetapi juga ramah lingkungan, maka dilakukan pengembangan kegiatan pada aktivitas penanganan limbah kulit pisang di UMKM Kripik Balado Salsabila. Pada saat ini, limbah kulit pisang diberikan kepada peternak sapi di daerah sekitar. Akan tetapi, limbah dapat dimanfaatkan untuk memberikan nilai lebih kepada UMKM dengan menyetorkan limbah kepada PPST Unand untuk diolah menjadi bahan bakar biomassa yang ramah lingkungan. Berikut skema dari penerapan lean-green manufacturing pada UMKM Kripik Balado Salsabila.



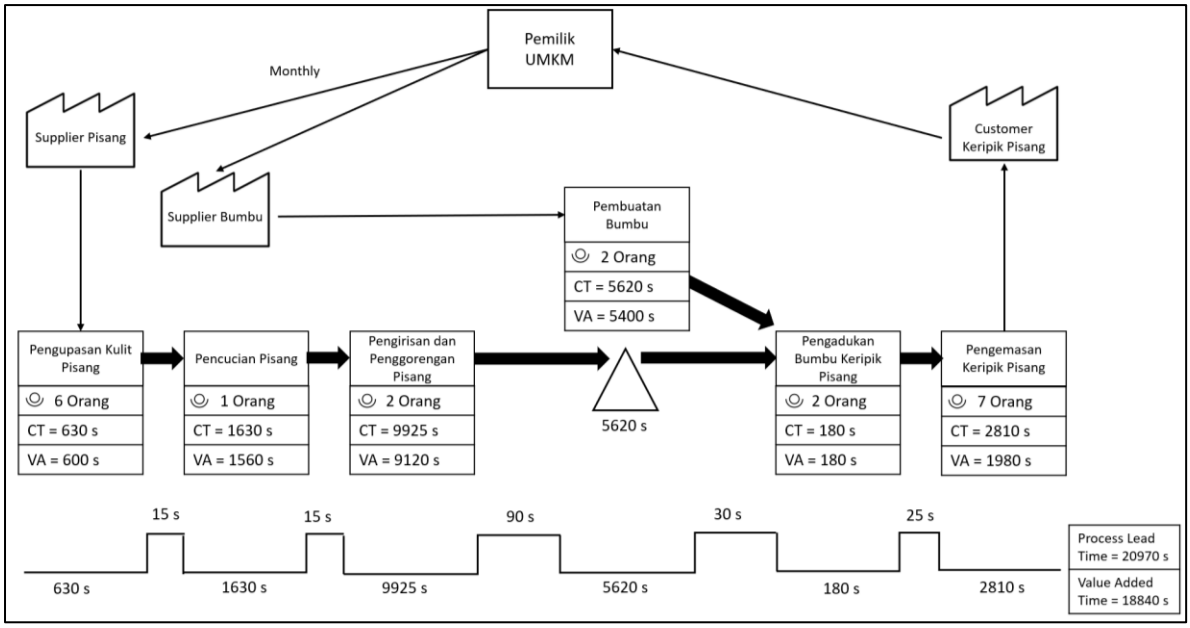

**Gambar 9.** Skema Pengelolaan Limbah Kulit Pisang UMKM Kripik Balado Salsabila

UMKM menyetorkan limbah kulit pisang kepada PPST Unand. PPST Unand kemudian mengolah limbah kulit pisang tersebut, bersamaan dengan limbah organik lainnya melalui mekanisme Teknologi Olah Sampah di Sumbernya (TOSS) yang menghasilkan bahan bakar pelet yang bersifat *High Heating Value* (HHV). Pelet tersebut kemudian dijualkan kepada perusahaan pengguna bahan bakar. Penggunaan pelet sebagai bahan bakar perusahaan menyebabkan berkurangnya penggunaan bahan bakar batu bara yang memiliki tingkat emisi karbon yang tinggi. Skema tersebut memberikan beberapa nilai tambah kepada UMKM Kripik Balado Salsabila antara lain:

1. Penghasilan tambahan dari penjualan limbah
2. Berkontribusi dalam pengurangan emisi karbon
3. Peluang Kerjasama dalam menerapkan kompor biomassa yang ramah lingkungan di pabrik

**Perancangan *Future* VSM dan *Future* PAM**

Berdasarkan usulan perbaikan, dilakukan perancangan *future* VSM dan *future* PAM. Rancangan *Future* VSM tercantum pada Gambar 10 sebagai berikut.




**Gambar 10.** *Future* VSM pada Produksi Keripik Pisang Balado di UMKM

Rancangan *Future* PAM tercantum pada Tabel 4 sebagai berikut.

**Tabel 4. *Future* PAM pada Produksi Keripik Pisang Balado di UMKM**

| Proses | No | Uraian Kegiatan | Aktivitas | | | | | Jarak (m) | Waktu (s) | Kategori |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | O | T | I | S | D | | | |
| Pengupasan Kulit Pisang | 1F | Menyiapkan peralatan dan perlengkapan (termasuk menyalakan keran air) | | T | | | | 2 | 30 | NNVA |
| | 2F | Melakukan pengupasan pisang dengan mesin | O | | | | | | 600 | VA |
| Membawa pisang ke area pencucian | 3F | Membawa pisang ke area pencucian | | T | | | | 3 | 15 | NNVA |
| Pencucian Pisang | 4F | Mematikan keran air | | | | | D | | 10 | NNVA |
| | 5F | Membersihkan pisang dengan air di ember pencucian | O | | | | | | 480 | VA |
| | 6F | Melakukan perendaman pisang | | | | | D | | 1080 | VA |
| | 7F | Meniriskan air rendaman pisang dengan keranjang penyaringan | O | | | | | | 60 | NNVA |
| Membawa pisang ke area pengirisan | 8F | Membawa pisang ke area pengirisan | | T | | | | 4 | 15 | NNVA |
| Pengirisan dan Penggorengan Pisang | 9F | Menyiapkan kuali, sendok penggorengan, dan minyak goring | | T | | | | 3 | 30 | NNVA |
| | 10F | Memanaskan minyak hingga suhu yang sesuai | O | | | | | | 720 | NNVA |
| | 11F | Menyiapkan alat pengiris pisang | | T | | | | 3 | 10 | NNVA |
| | 12F | Melakukan pengirisan dan penggorengan pisang | O | | | | | | 7200 | VA |
| | 13F | Meniriskan minyak keripik pisang | O | | | | D | | 1920 | VA |
| | 14F | Memasukkan keripik pisang ke dalam plastik penyimpanan | O | | | | | | 45 | NNVA |
| Membawa keripik pisang ke gudang | 15F | Membawa keripik pisang ke gudang | | T | | | | 11 | 90 | NNVA |
| Menyimpan keripik pisang di gudang | 16F | Menyimpan keripik pisang di gudang | | | | S | | | 5620 | NNVA |
| Pembuatan Bumbu | 18F | Melakukan set up untuk penggorengan bumbu | O | | | | | | 180 | NNVA |
| | 19F | Membuat bumbu balado | O | | | | | | 5400 | VA |
| | 20F | Memindahkan bumbu balado ke dalam wadah | | T | | | | 1 | 40 | NNVA |
| Mengambil keripik pisang dari gudang | 21F | Mengambil keripik pisang dari gudang | | T | | | | 5 | 30 | NNVA |
| Pengadukan Bumbu Keripik Pisang | 22F | Memasukkan keripik pisang ke dalam wadah yang berisi bumbu | O | | | | | | 80 | VA |
| | 23F | Mengaduk keripik pisang dengan bumbu balado | O | | | | | | 100 | VA |

| Proses | No | Uraian Kegiatan | Aktivitas | | | | | Jarak (m) | Waktu (s) | Kategori |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | O | T | I | S | D | | | |
| Membawa Keripik Pisang yang sudah diaduk | 24F | Membawa ember hasil keripik pisang | | T | | | | 14 | 25 | NNVA |
| Pengemasan keripik Pisang | 25F | Menyiapkan plastik kemasan, timbangan, label, dan mesin press plastic | | T | | | | 10 | 30 | NNVA |
| | 26F | Memasukkan keripik pisang dalam kemasan | O | | | | | | 840 | VA |
| | 27F | Menimbang keripik pisang balado | | | I | | | | 480 | VA |
| | 28F | Menutup kemasan plastik dengan press | O | | | | | | 360 | VA |
| | 29F | Memberikan label kemasan | O | | | | | | 300 | VA |
| | 30F | Menyusun dan menyimpan keripik pisang balado yang sudah jadi | | | | S | | | 800 | NNVA |

Berdasarkan tabel *current* PAM, didapatkan nilai *value added percentage* (%VA) yaitu 89.84%. Hal ini menunjukkan terdapat peningkatan sebesar 7.88% jika dibandingkan dengan proses awal. Pada *future* VSM dan *future* PAM juga sudah dilakukan eliminasi dan transformasi pada kegiatan yang tidak memberikan penambahan nilai (NVA).

## Pembahasan

### 1. Rincian Perbaikan

Hasil penelitian merekomendasikan beberapa usulan perbaikan yang dapat diimplementasi oleh UMKM agar dapat meningkatkan produktivitas sebesar 7.88%. Perbaikan tersebut dapat dilakukan pada beberapa proses. Pada proses persiapan peralatan kupas (1C), persiapan peralatan pengirisan dan penggorengan (11C dan 13C), persiapan peralatan pembumbuan (20C), dan persiapan pengemasan (27C), waktu proses dapat dikurangi dengan mengeliminasi kegiatan pencarian alat melalui penyediaan rak peralatan yang lebih terstruktur. Pada proses pengupasan pisang (2C), kegiatan pengupasan pisang diganti dari proses yang masih manual menjadi proses menggunakan mesin pengupas yang lebih cepat dan ergonomis. Pada proses pemindahan pisang ke area pencucian (4C), pengambilan ember (5C), dan pemindahan pisang ke area pengirisan (10C), waktu proses dapat dikurangi melalui perancangan ulang *layout* pabrik yang tercantum pada perbaikan *Seiton,* agar kegiatan transportasi dapat lebih runtun dan efisien. Pada proses penggorengan pisang (15C) dan penggorengan bumbu (21C), dapat dilakukan perbaikan dengan perancangan sistem *exhaust* di lantai produksi agar kegiatan penggorengan dapat berlangsung dengan lebih aman dan nyaman. Kemudian, proses pengumpulan kulit pisang tercecer (3C), pengisian ember (6C), dan pengirisan pisang (14C) dapat dieliminasi dengan menerapkan sistem pengelolaan limbah yang lebih efisien dan mengubah proses produksi dengan memparalelkan proses pengisian ember dengan proses pengirisan dan penggorengan pisang.

**2. Dampak, Faktor Pendukung, dan Faktor Penghambat Implementasi LM di UMKM**

Penerapan usulan perbaikan diharapkan dapat berdampak positif dan memberikan manfaat kepada UMKM dalam mengeliminasi beberapa pemborosan seperti pemborosan pada tingkat keselamatan dan kesehatan, meminimasi tingkat produk *defect*, menghapus gerakan yang tidak berguna dan aktivitas menunggu, serta menciptakan kegiatan perpindahan yang lebih efisien. Berdasarkan penelitian sebelumnya serta dari narasumber pemilik UMKM Kripik Balado Salsabila, pengimplementasian pendekatan *lean manufacturing* dapat didukung oleh beberapa faktor seperti peningkatan modal untuk pengadaan barang dan peralatan yang mendukung pelaksanaan *lean manufacturing*, dukungan dari pihak eksternal (akademisi dan pemerintah), dan komitmen pimpinan dan karyawan. Di sisi lain, pengimplementasian pendekatan *lean manufacturing* dapat dihalangi oleh berbagai faktor seperti kurangnya modal perusahaan dalam melakukan pengadaan *workstation* yang efisien, tidak adanya komitmen karyawan dan pimpinan perusahaan dalam pengimplementasian, serta rendahnya tingkat kompetensi dan pemahaman karyawan UMKM dalam menerapkan pendekatan *lean manufacturing.*

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa implementasi *lean manufacturing* dengan menggunakan *tools* VSM dan PAM pada UMKM Kripik Balado Salsabila memberikan gambaran terkait proses produksi yang masih tergolong sebagai pemborosan. Dari 32 proses yang teridentifikasi, 7 proses masih berkategori NVA atau tidak memberikan nilai tambah, yaitu proses persiapan peralatan kupas (1C), pengumpulan kulit pisang tercecer (3C), pengambilan ember (5C), pengisian ember (6C), persiapan peralatan pengirisan dan penggorengan (11C & 13C), dan proses persiapan pengemasan (27C). Hasil perhitungan menunjukkan nilai *value added percentage* (%VA) dari proses produksi UMKM yaitu 81.96%. Kemudian, dengan menggunakan *fishbone diagram,* ditentukan penyebab dari aktivitas pemborosan (*waste*). Penyebab *waste* tersebut selanjutnya digunakan untuk menentukan usulan perbaikan, dengan hasil usulan tercantum pada tabel x.x. Usulan perbaikan juga diberikan dengan mempertimbangkan aktivitas 5S dan penerapan *lean-green manufacturing* pada skema pengelolaan limbah kulit pisang. Berdasarkan hasil usulan perbaikan, estimasi, dan diskusi dengan pemilik perusahaan, dilakukan perancangan *future* VSM dan PAM. Didapatkan bahwa seluruh proses NVA sudah dimodifikasi dan dieliminasi, serta didapatkan nilai %VA dari proses produksi UMKM setelah perbaikan yaitu 89.84%, atau meningkat sebesar 7.88%.

## DAFTAR PUSTAKA


Abu, F., Gholami, H., Saman, M. Z., Zakuan, N., & Streimikiene, D. (2019). The implementation of lean manufacturing in the furniture industry: A review and analysis on the motives, barriers, challenges, and the applications. *Journal of Cleaner Production*, 660-680.

Akram, M. W., Abbas, A., Khan, I. A., & Ahhmad, M. F. (2023). The Impact of Effective Implementation of the 5S Concept on Company Performance: A Case Study of a Manufacturing Company. *NICE Research Journal*, 119-140.

Amrina, U., & Elisa, N. (2019). Application Of Sustainable Productivity Management In Footwear Companies By Green Manufacturing Approach. *Sainstech*, 37-42.

Bhamu, J., & Sangwan, K. S. (2014). Lean manufacturing: Literature review and research issues. *IJOPM, 34*(7), 876-940.

Candra, A. D. (2021). *Analisis Lean Manufacturing Guna Peningkatan Profit UKM Sari Kelapa.* Gresik: Universitas Muhammadiyah Gresik.

Dzulkifli, F., & Ernawati, D. (2021). Analisa Penerapan Lean Warehousing serta 5S Pada Pergudangan PT. Sier untuk Meminimasi Pemborosan . *Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi*, 35-46.

Fitra, P. A., Suryadhini, P. P., & Prasetio, M. D. (2023). Usulan Penerapan Aktivitas 5S Untuk Mengurangi Waste Motion Pada Proses Produksi Kelambu Tidur di PT. XYZ dengan Pendekatan Lean Manufacturing. *e-Proceeding of Engineering* .

Husnaa, A. K., Suryadhini, P. P., & Juliani, W. (2019). Penerapan Metode 5S untuk Meminimasi Waste Motion pada Proses Produksi Seal Brecket di PT.Nagoya dengan Pendekatan Lean Manufacturing. *e-Proceeding of Engineering*, 6477-6486.

Kementrian Keuangan RI. (2023, Juni 27). *Direktorat Jenderal Perbendaharaan*. (Kementrian Keuangan RI) Dipetik Oktober 10, 2024, dari https://djpb.kemenkeu.go.id/kppn/lubuksikaping/id/data-publikasi/artikel/3134-kontribusi-umkm-dalam-perekonomianindonesia.html#:~:text=Menurut%20Undang%2DUndang%20Nomor%2020,sebagaimana%20diatur%20dalam%20undang%2Dundang.

Lestari, K., & Susandi, D. (2019). Penerapan Lean Manufacturing untuk mengidentifikasi waste pada proses produksi kain knitting di lantai produksi PT. XYZ. *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar.* Bandung.

Martin, J. W. (2021). *Lean Six Sigma for the Office: Integrating Customer Experience for Enhanced Productivity (Second Edition).* New York: Routledge.

Meilani, D., & Samat, H. A. (2024). Lean Implementation in Indonesian Small and Medium Enterprises: A Systematic Literature Review. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 29-45.

Nurwulan, N. R., Taghsya, A. A., Astuti, E. D., Fitri, R. A., & Nisa, S. R. (2021). Pengurangan Lead Time dengan Lean Manufacturing: Kajian Literatur. *Journal of Industrial and Manufacture Engineering, 5*(1), 30-40.

Panizzolo, R., Garengo, P., Sharma, M., & Gore, A. (2012). Lean manufacturing in developing countries: evidence from Indian SMEs. *Production Planning & Control: The Management of Operations, 23*(10-11), 769-788.

Rahman, M. R., Oktavianto, M. R., & Paulinus. (2022). *Perkembangan UMKM (Usaha Mikro Kecil Dan Menengah) Di Indonesia.* Dipetik Oktober 10, 2024, dari https://pascasarjanafe.untan.ac.id/wp-content/uploads/2022/09/35.pdf

Sakdiyah, S. H., Eltivia, N., & Afandi, A. (2022). Root Cause Analysis Using Fishbone Diagram: Company Management Decision Making. *Journal of Applied Business, Taxation and Economics Research (JABTER), 6*(1), 566-576.

Wardhani, M. I., & Realita, T. N. (2022). 5S As a Form of Lean Manufacturing Implementation in the Perspective of Human Resources: A Case Study in Food SMEs. *SOSMANIORA (Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora), 1*(4), 599-605.

Zulfikar, A. M., & Rachman, T. (2020). Penerapan Value Stream Mapping dan Process Activity Mapping untuk Identifikasi dan Minimasi 7 Waste pada Proses Produksi Sepatu X di PT. PAI. *Jurnal Inovisi, 16*(1), 13-24.