

## Strategi Peningkatan Proses Produksi Filter Oli Menggunakan Pendekatan *Lean Manufacturing* Melalui Evaluasi WAM dan VALSAT

Dava Admirald Naufalian dan Evi Yulawati\*

Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi Adhi Tama,  
Surabaya, Indonesia

\*eviyulia103@itats.ac.id

### OPEN ACCESS

**Citation:** Dava Admirald Naufalian dan Evi Yulawati. 2026. Strategi Peningkatan Proses Produksi Filter Oli Menggunakan Pendekatan *Lean Manufacturing* Melalui Evaluasi WAM dan VALSAT. *Journal of Research and Technology* Vol. 12 No. 1 Juni 2026: Page 13–25.

### Abstract

*This study focuses on the oil filter production process at CV Widara Teknik, aiming to identify and reduce waste through a Lean Manufacturing approach using the Waste Assessment Model (WAM) and Value Stream Analysis Tools (VALSAT). Data were collected through direct observation on the production floor and questionnaires completed by operators to identify non-value-added activities and the most dominant types of waste. The WAM analysis revealed that the highest waste was Motion at 20.81%, followed by Defect at 20.44%, and waiting at 18.17%. Further analysis using VALSAT involved three selected tools: Process Activity Mapping (PAM), Supply Chain Response Matrix (SCRM), and Quality Filter Mapping (QFM). PAM recorded a total production activity time of 3,073.23 minutes, SCRM indicated a production response time of 7.39 days, and QFM identified a cumulative total of 212 defective units in April and May 2025. Improvement strategies were proposed using a Kaizen approach based on the 5S principles and the Five M Checklist. The design of the Future Value Stream Mapping (FVSM) demonstrated a significant improvement in production efficiency through lead time reduction and workflow enhancement across the production process.*

**Keywords:** *Lean Manufacturing, Waste Assessment Model, VALSAT.*

### Abstrak

*Penelitian ini difokuskan pada proses produksi filter oli di CV Widara Teknik dengan tujuan mengidentifikasi dan mengurangi pemborosan menggunakan pendekatan Lean Manufacturing melalui metode Waste Assessment Model (WAM) dan Value Stream Analysis Tools (VALSAT). Data diperoleh melalui observasi langsung di lantai produksi serta pengisian kuesioner oleh operator guna mengidentifikasi aktivitas tidak bernilai tambah dan jenis waste yang paling dominan. Hasil analisis WAM menunjukkan bahwa pemborosan tertinggi adalah Motion sebesar 20,81%, diikuti Defect sebesar 20,44%, dan Waiting sebesar 18,17%. Analisis*

lebih lanjut menggunakan VALSAT dilakukan dengan memilih tiga alat, yaitu *Process Activity Mapping (PAM)*, *Supply Chain Response Matrix (SCRM)*, dan *Quality Filter Mapping (QFM)*. PAM mencatat total waktu aktivitas produksi sebesar 3.073,23 menit, SCRM menunjukkan waktu respons produksi selama 7,39 hari, dan QFM mendeteksi 212 unit cacat selama bulan April dan Mei 2025. Usulan perbaikan disusun dengan pendekatan Kaizen berbasis 5S dan Five M Checklist. Hasil perancangan *Future Value Stream Mapping (FVSM)* menunjukkan peningkatan efisiensi proses secara signifikan melalui penurunan *lead time* serta perbaikan alur kerja produksi secara menyeluruh.

**Keywords:** *Lean Manufacturing, Waste Assessment Model, VALSAT.*

## 1. Pendahuluan

Industri manufaktur dituntut untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas guna memenuhi kebutuhan pasar yang kompetitif. Pemborosan (*waste*) merupakan permasalahan yang umum terjadi di setiap perusahaan. Keberadaan *waste* dalam proses operasional dapat mengurangi efisiensi, meningkatkan biaya produksi, serta menurunkan produktivitas perusahaan. *Waste* dapat berupa segala bentuk kegiatan yang menggunakan sumber daya namun tidak menambah nilai, hal ini sering disebut dengan *Non-value Adding Activity (NVA)* [1].

CV Widara Teknik merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi berbagai komponen industri, seperti filter oli, filter udara, dan filter air untuk kebutuhan mesin industri. Dari beberapa jenis produk yang dihasilkan, penelitian ini fokus pada proses produksi filter oli. Pemilihan produk ini sebagai fokus penelitian didasarkan pada tingginya volume produksi serta permintaan pasar yang cenderung stabil dan berkelanjutan, sehingga memiliki pengaruh besar terhadap kinerja keseluruhan perusahaan.

Proses produksi filter oli di CV Widara Teknik terdiri atas beberapa tahapan utama, yaitu: *Cutting, Bending, Rolling, Welding, Pressing, Painting, Turning, dan Assembly*. Berdasarkan observasi yang dilakukan selama proses produksi berlangsung, ditemukan sejumlah permasalahan yang dapat memengaruhi kelancaran alur produksi. Permasalahan tersebut antara lain *delay* proses pengecatan oleh vendor eksternal, rantai kerja yang belum optimal, serta *defect* produk. Kondisi ini berpotensi menimbulkan *waste* dan menurunkan efisiensi produksi secara keseluruhan.

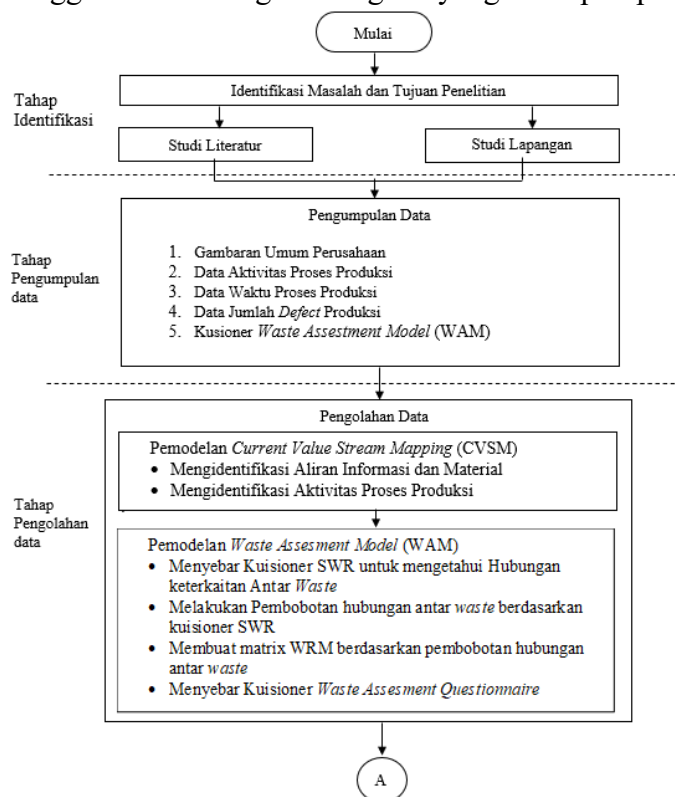
Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi bentuk-bentuk pemborosan yang terjadi dalam aliran proses produksi, serta mengevaluasi penyebabnya guna merumuskan langkah perbaikan yang tepat. *Lean Manufacturing* merupakan pendekatan untuk memahami keseluruhan proses bisnis yang meliputi proses produksi, aliran material, dan aliran informasi [2]. Pendekatan *lean* berorientasi pada peningkatan efisiensi proses tanpa mengabaikan efektivitasnya, yang diwujudkan melalui optimalisasi aktivitas bernilai tambah, pengurangan

pemborosan, serta pemenuhan kebutuhan pelanggan secara maksimal [3]. Menurut [4] *Waste Assessment Model* (WAM) merupakan suatu model yang dikembangkan untuk menyederhanakan pencarian dari permasalahan *waste* dan mengidentifikasi untuk mengeliminasi *waste*. Model ini menggambarkan hubungan antara tujuh jenis pemborosan, yaitu *overproduction*, *waiting*, *transportation*, *excess processing*, *inventory*, *motion*, dan *defect* [5]. Untuk memastikan keberadaan dan tingkat keparahan *waste*, diperlukan analisis yang lebih mendalam.

*Value Stream Mapping* (VSM) merupakan salah satu *tools* dalam *lean* metode ini yang menggambarkan keseluruhan proses dalam sebuah bisnis. VSM bertujuan untuk membantu berjalannya aliran material dan informasi dengan tidak adanya gangguan sehingga produktivitas dan daya saing antar pesaing dapat meningkat dan membantu implementasi sistem [6]. Dalam VSM terdapat 7 pemetaan yang disebut *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT) yang berguna untuk memetakan masing-masing *waste*. Setiap *tools* memiliki kategori pembobotan sesuai dengan peringkat serta skor yang bisa dijadikan dasar penentuan pemetaan yang tepat untuk mengetahui besar tidaknya dari suatu pemborosan [7].

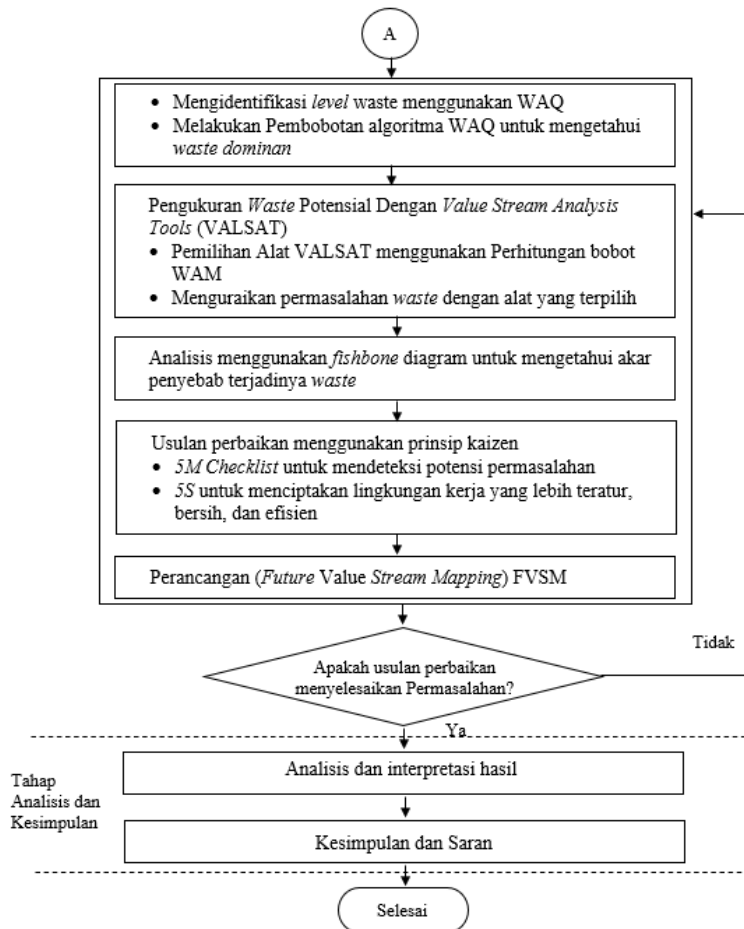
## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan sistematis yang mencakup: tahap identifikasi permasalahan, pengumpulan data, pengolahan dan analisis data, serta penarikan kesimpulan. Alur metodologi penelitian secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 1 yang menggambarkan langkah-langkah yang ditempuh peneliti dalam mencapai tujuan penelitian.



Sumber: Penulis (2025)

Gambar 1. Flowchart Metodologi Penelitian

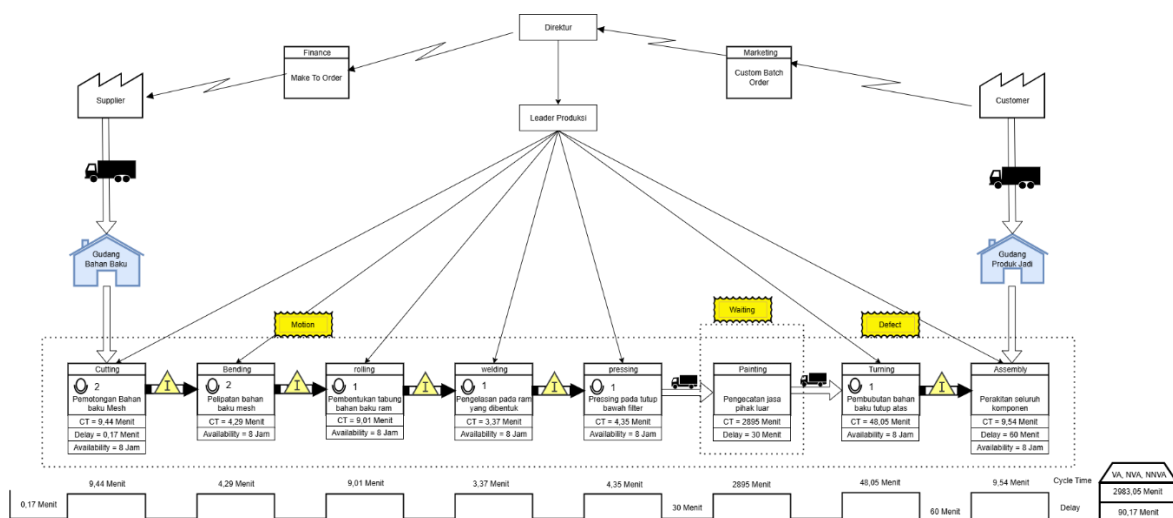


Sumber: Penulis (2025)

Gambar 1. Flowchart Metodologi Penelitian

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Analisis Current Value Stream Mapping



Sumber: Penulis (2025)

Gambar 2. Current Value Stream Mapping CV Widara Teknik

Penelitian ini diawali dengan observasi langsung di lapangan guna memperoleh data waktu standar dari setiap aktivitas dalam proses produksi serta mengidentifikasi permasalahan yang muncul selama proses berlangsung. Data yang diperoleh digunakan sebagai dasar penyusunan *Current Value Stream Mapping* (CVSM). VSM dapat mengidentifikasi pemborosan dan mengurangi waktu siklus keseluruhan sambil mengevaluasi pemborosan lebih lanjut [8]. CVSM ini menjadi dasar untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan pemborosan pada setiap aktivitas. Untuk menganalisis hubungan antar pemborosan dan menentukan prioritas perbaikannya, digunakan metode *Waste Assessment Model* (WAM), yang berfungsi menilai tingkat keparahan dan kekuatan keterkaitan antar jenis *waste*.

### 3.2 Analisis Waste Assesment Model

*Waste Assessment Model* (WAM) merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengidentifikasi *waste* pada suatu proses produksi, serta untuk mengetahui keterkaitan antara *waste* [9]. Model ini menggambarkan hubungan diantara *seven waste* berikut: O=*overproduction*, P=*processing*, I=*inventory*, T=*transportation*, D=*Defect*, W=*Waiting*, M=*Motion* [10]. Tujuan dari implementasi WAM untuk menemukan masalah dan memberikan objektivitas dalam penilaian *waste* [11]. Langkah WAM secara berurutan adalah sebagai berikut:

- a. Tahap pertama, dilakukan *Seven Waste Relationship* (SWR) untuk mengetahui hubungan keterkaitan antar *waste* [12]. Semua jenis *waste* saling bergantung dan masing-masing mempunyai pengaruh terhadap *waste* lainnya. Tabel 1 berikut menyajikan rekapitulasi hasil kuesioner penilaian hubungan antar *waste*. Penilaian dilakukan oleh tiga *expert* yang memiliki pemahaman proses produksi secara menyeluruh.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Kuesioner SWR

| No | Tipe Pertanyaan | Total Skor | Tingkat Keterkaitan |
|----|-----------------|------------|---------------------|
| 1  | O_I             | 8          | O                   |
| 2  | O_D             | 11         | I                   |
| 3  | O_M             | 20         | A                   |
| 4  | O_T             | 9          | I                   |
| 5  | O_W             | 18         | A                   |
| 6  | I_O             | 4          | U                   |
| 7  | I_D             | 6          | O                   |
| 8  | I_M             | 3          | U                   |
| 9  | I_T             | 4          | U                   |
| 10 | D_O             | 4          | U                   |
| 11 | D_I             | 14         | E                   |
| 12 | D_M             | 20         | A                   |
| 13 | D_T             | 8          | O                   |
| 14 | D_W             | 11         | I                   |
| 15 | M_I             | 6          | O                   |
| 16 | M_D             | 8          | O                   |
| 17 | M_P             | 20         | A                   |
| 18 | M_W             | 20         | A                   |
| 19 | T_O             | 4          | U                   |
| 20 | T_I             | 3          | U                   |

| No | Tipe Pertanyaan | Total Skor | Tingkat Keterkaitan |
|----|-----------------|------------|---------------------|
| 21 | T_D             | 8          | O                   |
| 22 | T_M             | 10         | I                   |
| 23 | T_W             | 18         | A                   |
| 24 | P_O             | 8          | O                   |
| 25 | P_I             | 11         | I                   |
| 26 | P_D             | 14         | E                   |
| 27 | P_M             | 18         | A                   |
| 28 | P_W             | 14         | E                   |
| 29 | W_O             | 8          | O                   |
| 30 | W_I             | 14         | E                   |
| 31 | W_D             | 13         | E                   |

Sumber: Penulis (2025)

Tingkat keterkaitan antar pemborosan diklasifikasikan ke dalam beberapa simbol, yaitu: simbol A untuk skor 17–20, E untuk skor 13–16, I untuk skor 9–12, O untuk skor 5–8, U untuk skor 1–4, dan X untuk skor 0, yang menunjukkan tidak adanya hubungan.

- b. Tahap kedua, *Waste Relationship Matrix* (WRM) digunakan untuk mengukur kekuatan hubungan antar *waste* berdasarkan pengelompokan kriteria menggunakan matriks [12]. Berdasarkan hasil kuesioner SWR sebelumnya, WRM dapat disusun seperti ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. *Waste Relationship Matrix*

| F/T | O | I | D | M | T | P | W |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|
| O   | A | O | I | A | I | X | A |
| I   | U | A | O | U | U | X | X |
| D   | U | E | A | A | O | X | I |
| M   | X | O | O | A | X | A | A |
| T   | U | U | O | I | A | X | A |
| P   | O | I | E | A | X | A | E |
| W   | O | E | E | X | X | X | A |

Sumber: Penulis (2025)

Selanjutnya, simbol-simbol pada WRM dikonversi ke dalam bentuk nilai numerik dengan ketentuan: A = 10, E = 8, I = 6, O = 4, U = 2, dan X = 0. Nilai-nilai ini digunakan untuk menyusun *Waste Relationship Matrix Value* yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 1. *Waste Relationship Matrix Value*

| F/T | O  | I  | D  | M  | T  | P  | W  | Score | %     |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|-------|-------|
| O   | 10 | 4  | 6  | 10 | 6  | 0  | 10 | 46    | 18,11 |
| I   | 2  | 10 | 4  | 2  | 2  | 0  | 0  | 20    | 7,87  |
| D   | 2  | 8  | 10 | 10 | 4  | 0  | 6  | 40    | 15,75 |
| M   | 0  | 4  | 4  | 10 | 0  | 10 | 10 | 38    | 14,96 |
| T   | 2  | 2  | 4  | 6  | 10 | 0  | 10 | 34    | 13,39 |

| F/T          | O    | I     | D     | M     | T    | P    | W     | Score | %     |
|--------------|------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|
| <b>P</b>     | 4    | 6     | 8     | 10    | 0    | 10   | 8     | 46    | 18,11 |
| <b>W</b>     | 4    | 8     | 8     | 0     | 0    | 0    | 10    | 30    | 11,81 |
| <b>Score</b> | 24   | 42    | 44    | 48    | 22   | 20   | 54    | 254   |       |
| <b>%</b>     | 9,45 | 16,54 | 17,32 | 18,90 | 8,66 | 7,87 | 21,26 |       | 100   |

Sumber: Penulis (2025)

- c. Tahap ketiga, *Waste Assessment Questionnaire* (WAQ) yaitu pengumpulan data menggunakan kuesioner yang terdiri dari 68 pertanyaan untuk mengidentifikasi dan mengalokasikan *waste* pada rantai produksi [12]. Setiap pertanyaan dalam WAQ berfokus pada aspek-aspek seperti gerakan, kondisi, atau perilaku yang berpotensi menimbulkan pemborosan. Beberapa pertanyaan diawali dengan kata "*from*", yang mengindikasikan bahwa pertanyaan tersebut mengulas jenis pemborosan yang dapat menjadi penyebab bagi pemborosan lainnya. Sementara itu, sebagian pertanyaan lainnya menggunakan kata "*to*", yang menunjukkan bahwa fokus pertanyaan adalah pada jenis *waste* yang kemungkinan ditimbulkan sebagai akibat dari *waste* lainnya [10]. Sebanyak 12 responden yang merupakan seluruh populasi karyawan di area produksi mengisi kuesioner WAQ.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil WAM

| Jenis Waste                    | O      | I      | D      | M      | T      | P      | W      |
|--------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <b>Score (Yj)</b>              | 0,497  | 0,487  | 0,496  | 0,509  | 0,490  | 0,502  | 0,500  |
| <b>Pj factor</b>               | 175,78 | 128,17 | 280,76 | 278,32 | 114,14 | 140,38 | 247,19 |
| <b>Final result (Yj Final)</b> | 87,28  | 62,45  | 139,15 | 141,62 | 55,93  | 70,53  | 123,71 |
| <b>Final result (%)</b>        | 12,82  | 9,17   | 20,44  | 20,81  | 8,22   | 10,36  | 18,17  |
| <b>Ranking</b>                 | 4      | 6      | 2      | 1      | 7      | 5      | 3      |

Sumber: Penulis (2025)

Berdasarkan hasil perhitungan yang ditampilkan pada Tabel 4, diketahui bahwa tiga jenis *waste* dengan persentase terbesar adalah *Motion* sebesar 20,81%, *Defect* sebesar 20,44%, dan *Waiting* sebesar 18,17%. Ketiga *waste* tersebut memiliki kontribusi tertinggi terhadap pemborosan yang terjadi di perusahaan.

### 3.3 Tensile Strength and Elongation at Break

*Value Stream Analysis Tools* (VALSAT) digunakan sebagai alat bantu untuk memetakan secara detail *value stream* yang berfokus pada *value adding process*. *Detail mapping* ini kemudian dapat digunakan untuk menemukan penyebab *waste* yang terjadi [13]. Terdapat macam-macam detail mapping tools, diantaranya yaitu: PAM, SCRM, PVF, QFM, DAM, DPA, PS [14]. Perhitungan pada metode VALSAT dilakukan dengan cara mengalikan hasil pembobotan jenis *waste* yang diperoleh dari kuesioner WAQ dengan nilai skala korelasi dan kegunaan alat.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Pemilihan VALSAT

| <i>Waste</i>          | <i>Weight</i> | <b>PAM</b>    | <b>SCRM</b>   | <b>PVF</b>   | <b>QFM</b>    | <b>DAM</b>    | <b>DPA</b>    | <b>PS</b>    |
|-----------------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|--------------|
| <i>Transportation</i> | 8,22          | 73,95         |               |              |               |               |               | 8,22         |
| <i>Waiting</i>        | 18,17         | 163,57        | 163,57        | 18,17        |               | 54,52         | 54,52         |              |
| <i>Overproduction</i> | 12,82         | 12,82         | 38,47         |              | 12,82         | 38,47         | 38,47         |              |
| <i>Defect</i>         | 20,44         | 20,44         |               |              | 183,99        |               |               |              |
| <i>Inventory</i>      | 9,17          | 27,52         | 9,17          | 27,52        |               | 82,57         | 27,52         | 9,17         |
| <i>Motion</i>         | 20,81         | 187,25        | 187,25        |              |               |               |               |              |
| <i>Overprocessing</i> | 10,36         | 93,26         |               | 31,09        | 10,36         |               |               |              |
| <b>Total</b>          |               | <b>578,83</b> | <b>398,47</b> | <b>76,79</b> | <b>207,17</b> | <b>175,56</b> | <b>120,52</b> | <b>17,39</b> |
| <b>Ranking</b>        |               | <b>1</b>      | <b>2</b>      | <b>6</b>     | <b>3</b>      | <b>4</b>      | <b>5</b>      | <b>7</b>     |

Sumber: Penulis (2025)

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, diketahui bahwa tiga *tools* dengan total skor tertinggi adalah *Process Activity Mapping*, *Supply Chain Response Matrix*, dan *Quality Filter Mapping*. Ketiga alat tersebut memiliki kontribusi skor yang paling besar dibandingkan alat lainnya.

### 3.3.1 Analisis *Process Activity Mapping*

*Tools* ini berfungsi untuk mengklasifikasikan aktivitas ke dalam tiga kategori, yaitu *Value-Adding* (VA), *Non-Value-Adding* (NVA), dan *Necessary but Non-Value-Adding* (NNVA).

Tabel 4. Tabel Rekapitulasi PAM

| <b>Type aktivitas</b> | <b>Jumlah aktivitas</b> | <b>Waktu (menit)</b> | <b>Persentase (%)</b> |
|-----------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|
| VA                    | 15                      | 41,73                | 1,36                  |
| NVA                   | 8                       | 2,17                 | 0,07                  |
| NNVA                  | 31                      | 3.029,33             | 98,57                 |
| <b>Total (Σ)</b>      | <b>54</b>               | <b>3.073.23</b>      | <b>100</b>            |

Sumber: Penulis (2025)

Berdasarkan klasifikasi, NNVA mendominasi proses produksi dengan 31 aktivitas dan waktu sebesar 3029,33 menit (98,57%). Sementara itu, VA hanya mencakup 1,36% waktu, dan NVA sebesar 0,07%. Dominasi NNVA dan rendahnya proporsi VA menunjukkan bahwa proses produksi masih mengandung banyak aktivitas yang tidak memberikan nilai langsung.

### 3.3.2 Analisis *Supply Chain Response Matrix*

*Supply Chain Response Matrix* adalah grafik yang menggambarkan keterkaitan antara jumlah persediaan (*inventory*) dengan waktu proses (*lead time*). Grafik ini memberikan visualisasi kondisi *lead time* dan persediaan di setiap tahapan proses.

Tabel 5. Rincian *Supply Chain Response Matrix*

| <b>Area</b>       | <b>Days Physical Stock (Hari)</b> | <b>Lead time (Hari)</b> |
|-------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| Gudang Bahan Baku | 1,25                              | 1                       |

| Area               | Days Physical Stock (Hari) | Lead time (Hari) |
|--------------------|----------------------------|------------------|
| Lantai Produksi    | 1                          | 2,13             |
| Gudang Produk Jadi | 2                          | 0,167            |
| <b>Total</b>       | <b>4,25</b>                | <b>3,29</b>      |
|                    | <b>7,54</b>                |                  |

Sumber: Penulis (2025)

Berdasarkan hasil analisis SCRM, seluruh area menunjukkan nilai *Days Physical Stock* (DPS)  $\geq 1$  hari, yang mengindikasikan adanya waktu tunggu dalam aliran material. DPS tertinggi tercatat di gudang produk jadi sebesar 2 hari, disebabkan oleh tidak adanya sistem pengiriman langsung serta keterbatasan kendaraan internal, sehingga produk yang telah dikemas harus menunggu untuk diambil oleh customer atau dikirim menggunakan jasa ekspedisi. Selanjutnya, gudang bahan baku memiliki DPS sebesar 1,25 hari karena proses produksi baru dimulai keesokan harinya setelah pesanan diterima. DPS lantai produksi tercatat sebesar 1 hari, disebabkan oleh waktu penyiapan produk yang akan dikirim ke vendor pengecatan. *Lead time* tertinggi terjadi di lantai produksi sebesar 2,13 hari, menunjukkan bahwa proses belum berjalan secara *real-time* dan menimbulkan *waste* dalam bentuk waktu tunggu

### 3.3.3 Analisis *Quality Filter Mapping*

*Tools* ini berfungsi untuk memetakan dan mengidentifikasi sejauh mana aktivitas dalam proses produksi memiliki keterkaitan terhadap kualitas produk.

Tabel 6. Data *Defect* CV Widara Teknik

| Periode Waktu                     | April 2025 |        | Mei 2025 |        |
|-----------------------------------|------------|--------|----------|--------|
| Total Produksi (unit)             | 400        |        | 530      |        |
| Jenis <i>Defect</i>               | Jumlah     | Persen | Jumlah   | Persen |
| Lem Tidak Rapi                    | 20         | 5,0%   | 30       | 5,7%   |
| Dakron Kotor                      | 15         | 3,8%   | 23       | 4,3%   |
| Mesh Sobek                        | 30         | 7,5%   | 14       | 2,6%   |
| Cat Terkelupas                    | 12         | 3,0%   | 29       | 5,5%   |
| Deformasi                         | 17         | 4,3%   | 22       | 4,2%   |
| <b>Total <i>Defect</i> (unit)</b> | 94         |        | 118      |        |

Sumber: Penulis (2025)

Berdasarkan analisis *Quality Filter Mapping* (QFM) untuk April dan Mei 2025, ditemukan variasi jumlah dan jenis cacat (*defect*) pada produk filter oli. Pada April, dari 400 unit produksi, tercatat 94 unit cacat (23,5%) dengan cacat dominan berupa mesh sobek. Pada Mei, meskipun produksi meningkat menjadi 530 unit, jumlah *defect* juga naik menjadi 118 unit (22,3%), dengan cacat dominan bergeser ke lem tidak rapi dan cat terkelupas.

### 3.4 Analisis *Fishbone Diagram*

Hasil analisis menggunakan VALSAT mengindikasikan bahwa proses produksi masih mengandung berbagai permasalahan. Untuk menggali lebih dalam akar penyebab dari permasalahan tersebut, digunakan analisis *fishbone diagram*. Pendekatan ini membantu

mengelompokkan dan menelusuri faktor-faktor utama, seperti *man*, *machine*, *method*, *material*, dan *environment*, yang berkontribusi terhadap timbulnya *waste* dalam proses produksi.

Hasil analisis *fishbone* menunjukkan bahwa pemborosan dalam proses produksi filter oli dipengaruhi oleh lima faktor utama. Dari aspek *Man*, permasalahan muncul akibat kurangnya disiplin, ketelitian operator, koordinasi kerja belum optimal. Pada *Machine*, kendala terletak pada mesin pengecatan yang belum tersedia dan ketidakstabilan mesin produksi. Faktor *Method* mencakup prosedur kerja yang belum distandarkan dan banyaknya aktivitas *non-value-added*. Dari sisi *Material*, kualitas bahan baku yang rentan. Sementara itu, aspek *Environment* ditandai dengan area kerja yang tidak tertata rapi. Seluruh faktor yang saling berkaitan ini menjadi sumber utama pemborosan.

### 3.5 Usulan Perbaikan

Berdasarkan *fishbone diagram*, usulan perbaikan disusun untuk mengatasi akar penyebab pemborosan yang berasal dari lima faktor utama, yaitu *Man*, *Machine*, *Method*, *Material*, dan *Environment*. Solusi yang diberikan mengacu pada prinsip *5M Checklist* dan penerapan *5S*, sehingga bersifat teknis sekaligus membentuk budaya kerja yang berkelanjutan.

Tabel 7. Usulan Perbaikan

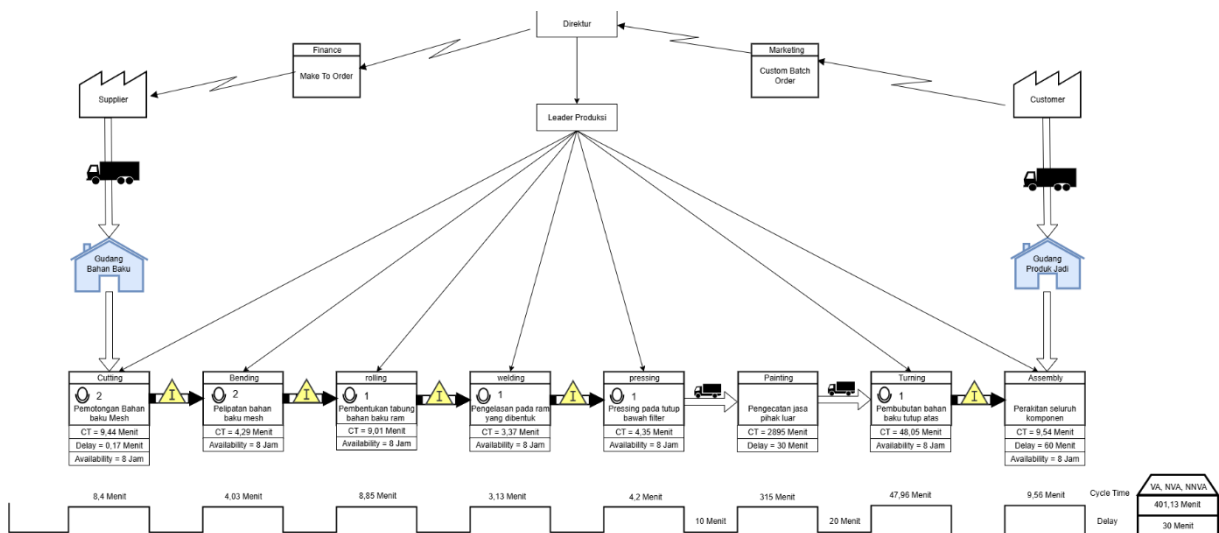
| Faktor Penyebab              | Keterangan Penyebab                            | Usulan Perbaikan                                                                                                                                        |
|------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Man</i> (Tenaga Kerja)    | 1. Operator Mencari Peralatan                  | 1. Menetapkan area penyimpanan alat kerja dengan sistem <i>5S</i> rapi ( <i>Seiton</i> ), dilengkapi label visual agar mudah dicari.                    |
|                              | 2. Tidak ada evaluasi feedback rutin           | 2. Menyusun jadwal evaluasi bulanan dengan supervisor untuk memberi umpan balik dan perbaikan kerja.                                                    |
|                              | 3. Koordinasi antar bagian belum optimal       | 3. Menyediakan papan informasi proses, dan membentuk grup koordinasi antar proses produksi dan gudang.                                                  |
|                              | 4. Operator tidak teliti saat perakitan        | 4. Menyediakan standar visual hasil kerja yang benar, serta memperbaiki pencahayaan di area kerja.                                                      |
|                              | 5. Penanganan Bahan Baku Tidak Sesuai Prosedur | 5. Melakukan pelatihan <i>handling material</i> sensitif setiap enam bulan sekali / saat ada karyawan baru.                                             |
| <i>Material</i> (Bahan Baku) | 1. Sisa material tidak langsung dibuang        | 1. Menyediakan tempat sampah khusus limbah sisa dan menerapkan <i>5S</i> bersih ( <i>Seiso</i> ): bersih-bersih disetiap akhir shift kerja.             |
|                              | 2. Delay order bahan baku                      | 2. Menetapkan sistem <i>buffer stock &amp; reorder point</i> berbasis kebutuhan produksi mingguan/bulanan.                                              |
|                              | 3. Bahan baku rentan                           | 3. Menyediakan tempat penyimpanan khusus bahan baku sensitif, dengan penutup & pelabelan zona “rentan rusak”.                                           |
| <i>Machine</i> (Mesin)       | 1. Hasil Press Sulit Dikeluarkan               | 1. ( <i>Seiso</i> ) melakukan pembersihan rutin pada permukaan cetakan untuk menghilangkan kotoran dan karat serta inspeksi presisi hasil setiap bulan. |
|                              | 2. Mesin tidak presisi                         | 2. Bertahap mengganti ke mesin semi otomatis, atau menambah alat bantu mekanik sederhana.                                                               |
|                              | 3. Mesin masih konvensional                    | 3. Menyediakan transportasi mobil pick up sebagai sarana pengiriman atau bekerjasama dengan vendor khusus logistik.                                     |
|                              | 4. Tidak tersedia alat transportasi internal   |                                                                                                                                                         |
|                              | 5. Tidak tersedia alat                         |                                                                                                                                                         |

| Faktor Penyebab          | Keterangan Penyebab                             | Usulan Perbaikan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Method<br>(Metode Kerja) | bantu untuk kontrol kualitas                    | 4. Sediakan alat bantu inspeksi seperti lampu kerja, papan inspeksi hasil dll.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                          | 1. Tidak ada SOP penyimpanan WIP                | 1. Menyusun SOP penyimpanan barang WIP, melakukan pelatihan cara menyusun dan memindahkan barang antar proses serta mengawasi penerapan SOP berjalan dengan baik<br>2. Mendesain ulang layout menjadi <i>One Piece Flow</i> (alur <i>U-line</i> ) agar proses berjalan searah.<br>3. Evaluasi vendor pengecatan dan cari vendor alternatif lain.<br>4. Buat jadwal tetap pengiriman produk & kerja sama dengan ekspedisi (logistik) tetap atau menyediakan transportasi internal. |
|                          | 2. Penanganan produk antar proses tidak standar |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                          | 3. Tidak ada sistem alur kerja satu arah        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                          | 4. Delay proses ( <i>outsourcing</i> )          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                          | 5. Tidak ada mekanisme pengiriman langsung      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

Sumber: Penulis (2025)

### 3.6 Perancangan *Future Value Stream Mapping*

Perancangan *Future Value Stream Mapping* (FVSM) untuk menggambarkan aliran proses yang diharapkan. FVSM berperan sebagai acuan dalam menilai potensi peningkatan efisiensi, perbaikan waktu siklus, serta pengurangan pemborosan melalui implementasi usulan perbaikan.



Sumber: Penulis (2025)

Gambar 3. *Future Value Stream Mapping*

Berdasarkan hasil analisis *Process Activity Mapping* pada *Future Value Stream Mapping* (FVSM), terjadi penurunan waktu produksi yang signifikan setelah implementasi perbaikan. Sebelumnya, total waktu seluruh aktivitas produksi mencapai 3.073,23 menit, menjadi 431,13 menit. Pemetaan FVSM pada Gambar 3 menunjukkan aliran proses ideal pasca perbaikan,

dengan fokus utama pada pengurangan pemborosan dominan, yaitu *Motion*, *Defect*, dan *Waiting*, sebagaimana telah diidentifikasi dalam analisis sebelumnya.

#### 4. Kesimpulan

Hasil penelitian di CV Widara Teknik menghasilkan kesimpulan bahwa proses produksi filter oli masih mengandung berbagai pemborosan yang berdampak pada efisiensi dan mutu. Analisis dengan metode *Waste Assessment Model* (WAM) menunjukkan bahwa pemborosan paling dominan adalah *Motion* (20,8%), *Defect* (20,4%), dan *Waiting* (18,2%). Hasil analisis VALSAT juga menguatkan temuan tersebut: aktivitas VA hanya 1,36%, sedangkan aktivitas NNVA mendominasi hingga 98,57%. SCRM mengungkap *lead time* lantai produksi mencapai 2,13 hari, terutama disebabkan proses pengecatan eksternal, sementara penumpukan produk jadi terjadi akibat keterbatasan armada pengiriman. Selain itu, analisis *Quality Filter Mapping* menunjukkan tingkat cacat tinggi, yaitu 23,5% pada April dan 22,3% pada Mei 2025, dengan cacat dominan seperti lem tidak rapi, dakron kotor, dan cat terkelupas. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diterapkan metode Kaizen melalui pendekatan *5M Checklist* dan penerapan *5S*, dengan fokus pada penataan area kerja, standarisasi prosedur, dan penyediaan alat bantu. Upaya ini berhasil mengurangi pemborosan, menurunkan tingkat cacat, meminimalkan waktu tunggu, serta menyederhanakan aliran proses kerja, sebagaimana tergambar dalam perancangan *Future Value Stream Mapping* (FVSM) yang menunjukkan peningkatan efisiensi produksi secara menyeluruh.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. C. Mudzakir, A. Setiawan, M. A. Wibowo, and R. R. Khasani, “Evaluasi Waste dan Implementasi Lean Construction (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Gedung Serbaguna Taruna Politeknik Ilmu Pelayanan Semarang),” *J. Karya Tek. Sipil*, vol. 6, no. 2, pp. 145–158, 2017, [Online]. Available: <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jkts%0AEVALUASI>.
- [2] E. A. Mantiri, P. Kindangen, and M. M. Karuntu, “Pendekatan Lean Manufacturing Untuk Meningkatkan Efisiensi Dalam Proses Produksi Dengan Menggunakan Value Stream Mapping Pada CV. INDOSPICE,” *1292 J. EMBA*, vol. 5, no. 2, pp. 1292–1303, 2017.
- [3] N. M. Rahman, “Identifikasi Waste Pada Lini Produksi 220Ml Dan 330Ml Dengan Pendekatan Lean Manufacturing Pada Perusahaan Xyz,” *J. Tek. Ind.*, pp. 1–69, 2020.
- [4] T. Satria, “Perancangan Lean Manufacturing dengan Menggunakan Waste Assessment Model (WAM) dan VALSAT untuk Meminimumkan Waste (Studi Kasus: PT. XYZ),” *J. Rekayasa Sist. Ind.*, vol. 7, no. 1, p. 55, 2018, doi: 10.26593/jrsi.v7i1.2828.55-63.
- [5] F. Afriandi and J. Aidil Saifuddin, “Penerapan Lean Manufacturing Menggunakan Metode Waste Assessment Model (WAM) Untuk Mengurangi Waste Pada Lini Produksi Steel Structure,” *JTMEI J. Tek. Mesin, Ind. Elektro dan Inform.*, vol. 2, no. 4, pp. 62–75, 2023, [Online]. Available: <https://doi.org/10.55606/jtmei.v2i4.1518>.
- [6] A. Desfianto, “Minimasi Waste Melalui Implementasi Lean Manufacturing Dengan Tools Value Stream Mapping Pada Proses Produksi Batik Tulis (Studi Kasus: Ukm Batik Nakula Sadewa).,” p. 6, 2021.
- [7] Y. Saputra, “Eliminasi Waste Dalam Proses Bisnis Menggunakan Pendekatan Lean Service,” *Skripsi*, pp. 1–79, 2020.

- 
- [8] G. Restuningtias, N. M. Sudri, and Y. Widianty, “Peningkatan Efisiensi Proses Produksi Benang dengan Pendekatan Lean Manufacturing Menggunakan Metode WAM dan VALSAT di PT. XYZ,” *J. IPTEK*, vol. 4, no. 1, pp. 27–32, 2020, doi: 10.31543/jii.v4i1.158.
- [9] S. Elvira, “Identifikasi Waste Dengan Metode Waste Assessment Model ( Wam ) Dalam Penerapan Lean Manufacturing Pada Proses Produksi Udang Beku ( Studi Kasus : Pt . Central Pertiwi Bahari , Lampung ).,” 2024.
- [10] R. Rahmadhika, *Disusun oleh: rizki rahmadhika nim 31601601346*. 2021.
- [11] D. E. Basuki, W. N. Cahyo, D. Handayani, R. A. Apriani, and R. N. Mukarim, “Combined Waste Assessment Model and Fuzzy-FMEA in Lean Six Sigma for Generating Waste Reduction Strategy: A Proposed Model,” *J. Tek. Ind.*, vol. 25, no. 2, pp. 153–168, 2023, doi: 10.9744/jti.25.2.153-168.
- [12] Z. N. Firdantara, “Analisis Waste Dan Beban Kerja Operator Menggunakan Waste Assessment Model ( Wam ) Dan Nasa- Tlx Untuk Meningkatkan Produktivitas ( Studi Kasus : Section Keyboard Assy Up , Pt Yamaha Indonesia ).,” 2024.
- [13] Z. Ma’ruf, “Analisis Penerapan Lean Manufacturing dengan Metode Valsat untuk Memaksimalkan Produktivitas pada Proses Operasi Crusher,” vol. 5, no. Kimu 5, pp. 10–20, 2021.
- [14] A. L. Pratiwi and E. P. Widjajati, “Analisis Pemborosan Pada Proses Aliran Pergudangan PT. FLSmidth Indonesia dengan Metode Lean Warehousing,” *J. Tek. Mesin, Ind. Elektro Dan Inform.*, vol. 2, no. 4, pp. 124–135, 2023, [Online]. Available: <https://doi.org/10.55606/jtmei.v2i4.2993>.