

## **PENERAPAN METODE *VALUE STREAM MAPPING* DALAM MENGURANGI WASTE PADA PROSES *ASSEMBLY CENTER SPAR WING BOX NC-212***

**Achmad Romadhoni, Rendiyatna Ferdian**

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Widyatama Bandung, Jawa Barat, Indonesia

Email: aromadhoni7@gmail.com, rendiyatna.ferdian@widyatama.ac.id

### **Abstrak**

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan sebagian besar wilayahnya adalah perairan yang dimana moda transportasi pesawat sangat cocok bila dilihat dari kondisi geografis Indonesia yang membutuhkan konektivitas antar pulau. PT Dirgantara Indonesia (PTDI) adalah industri pesawat terbang satu-satunya di Indonesia dan di wilayah Asia Tenggara. Salah satu produk yang dibuat adalah NC-212. Pada Proses *Assembly Center Spar Wing Box NC-212* terdapat beberapa waste atau pemborosan yang menyebabkan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan produk tidak sesuai dengan waktu yang telah ditentukan, maka untuk mengetahui dan memperbaiki pemborosan yang terjadi digunakanlah metode *value stream mapping*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aktifitas-aktifitas yang menyebabkan waktu yang dibutuhkan lebih lama pada proses produksi *Assembly Center Spar Wing Box NC-212*. Dari hasil dan pembahasan yang telah dilakukan setelah menggunakan metode *value stream mapping* adalah waktu total lead time awal 5.093,68 menit berubah menjadi 2.545,81 menit dengan usulan perbaikan yaitu menggabungkan aktifitas-aktifitas yang dapat dilakukan secara bersamaan serta penambahan jumlah operator masing-masing sebanyak 2 orang pada proses *setting part* pada *jig center spar* dan proses *riveting part* sehingga pengerjaan dapat dilakukan dengan lebih cepat.

**Kata Kunci:** manufaktur ramping; pemetaan aliran nilai; pesawat; limbah; majelis

### **Abstract**

*Indonesia is an archipelagic country, with most of its territory being water, where the mode of aircraft transportation is very suitable in terms of Indonesia's geographical conditions, which require inter-island connectivity. PT Dirgantara Indonesia (PTDI) is the only aircraft industry in Indonesia and the Southeast Asia region. One of the products made is the NC-212. In the Assembly Center process of the Spar Wing Box NC-212, several wastes or wastes cause the time needed to complete the product to be longer than specified, thus to examine and improve the waste that occurs, the value stream mapping method is used. The purpose of this study was to determine the activities that cause the required time to be longer in the production process of the Assembly Center Spar Wing Box NC-212. From the results and discussions that have been carried out after using the value stream mapping method, the total lead time has been improved from 5,093.68 minutes to*

*2,545.81 minutes with the proposed time improvement, namely combining activities that can be done simultaneously and adding two operators each at the same time. The process of setting parts on the jig centre spar and riveting parts so that work can be done faster.*

**Keywords:** *lean manufacturing; value stream mapping; airplane; waste; assembly*

Received: 2022-02-20; Accepted: 2022-03-05; Published: 2022-03-10

## **Pendahuluan**

Indonesia adalah negara kepulauan dengan sebagian besar wilayahnya adalah perairan yang jika dilihat dari kondisi geografisnya Indonesia membutuhkan penghubung antar pulau. Pesawat dinilai sangat flexible dan memiliki mobilitas yang baik dikarenakan perpindahan orang maupun barang dapat langsung dilakukan oleh pesawat. Hal ini membuat Indonesia memerlukan pesawat yang mampu menghubungkan satu pula menuju pulau yang lain untuk kemudahan transportasi.

PT Dirgantara Indonesia adalah perusahaan yang memproduksi berbagai jenis pesawat untuk memenuhi kebutuhan penerbangan sipil, militer dan misi tertentu. Selama bertahun-tahun PT Dirgantara Indonesia telah mampu merancang pesawat baru, mengubah konfigurasi sistem pesawat, dan struktur untuk tujuan misi tertentu seperti patroli maritim, pengawasan dan penjaga pantai. Salah satu pesawat yang diproduksi oleh PT Dirgantara Indonesia adalah NC-212. NC-212 adalah pesawat dengan ukuran sedang bertenaga *turboprop* yang dibuat untuk memenuhi kebutuhan baik sipil maupun militer. Banyak keunggulan yang dimiliki oleh NC-212 diantaranya pesawat ini masuk dalam kategori *short take-off landing*, memiliki *ramp door*, kabin yang luas dikelasnya, sistem navigasi dan komunikasi yang lebih modern yang membuat NC-212 cocok untuk wilayah geografis dengan banyak pulau seperti Indonesia.

Dalam produksi pesawat yang dilakukan oleh PT Dirgantara Indonesia khususnya pada bagian sayap pesawat terdapat kendala yang mengakibatkan terlambatnya proses penyelesaian produk dimana waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan produk tidak sesuai dengan waktu yang telah ditentukan sehingga mengakibatkan keterlambatan salah satunya adalah pada proses *Assembly Center Spar Wing Box* NC-212 dimana permasalahan diatas masuk dalam bentuk *waste*. Jika salah satu produk terjadi keterlambatan proses penyelesaian produk maka proses produksi produk yang lainnya tidak akan bias dilanjut dikarenakan dalam proses produksi pesawat antara salah satu produk dengan produk lainnya saling terhubung satu sama lain. Maka dari itu penulis bermaksud untuk mengidentifikasi dan meminimalisir aktifitas yang menyebabkan waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan produk lebih lama khususnya yang terjadi pada *Assembly Center Spar Wing Box* NC-212 dengan menerapkan *lean manufacturing* dengan menggunakan metode *value stream mapping*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aktifitas-aktifitas yang menyebabkan waktu yang dibutuhkan lebih lama pada proses produksi *Assembly Center Spar Wing Box* NC-212. Dari hasil yang telah didapat nantinya bisa dijadikan

acuan dalam memperbaiki waktu yang dibutuhkan pada proses produksi sehingga *waste* yang terjadi dapat berkurang.

### Metode Penelitian

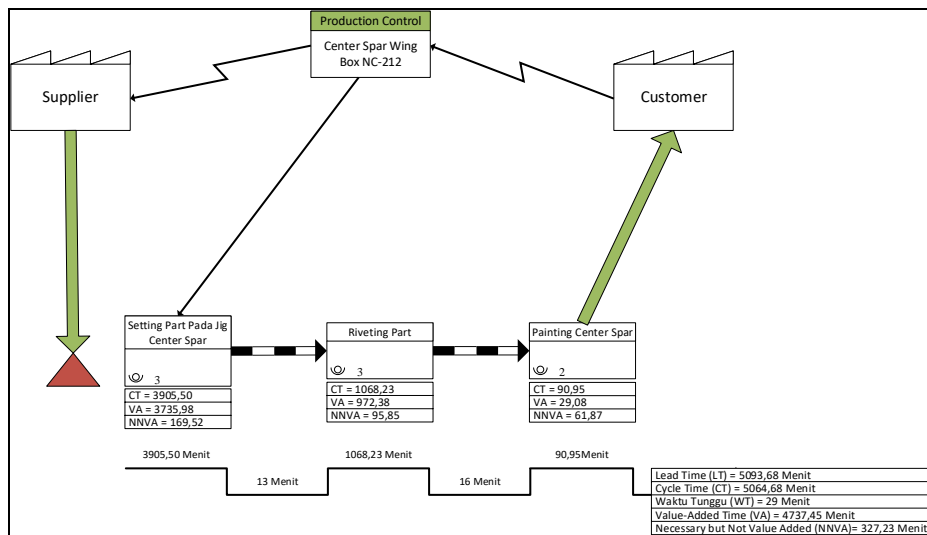
Metode penelitian yang digunakan oleh penulis adalah:

1. Melakukan wawancara dengan narasumber dalam hal ini leader *Wing Box NC-212* untuk mengetahui masalah yang sering terjadi dalam proses *Assembly Center Spar Wing Box NC-212*.
2. Observasi pada wilayah kerja *Assembly Center Spar Wing Box NC-212* untuk mengetahui hal-hal yang menyebabkan masalah tersebut terjadi.
3. Melakukan pengambilan data dengan cara mengamati proses produksi di wilayah *Assembly Center Spar Wing Box NC-212*.

### Hasil dan Pembahasan

#### 1. *Current State Mapping*

*Current State Mapping* adalah peta yang dibuat berdasarkan proses yang berlangsung pada saat wilayah *Assembly Center Spar Wing Box NC-212* dimana merupakan hasil dari wawancara, observasi beserta pengambilan data yang dapat dilihat pada gambar 1.



**Gambar 1**  
*Current State Mapping*

#### 2. *Process Activity Mapping*

Pembuatan *Process Activity Mapping* bertujuan untuk mengidentifikasi proses produksi yang memiliki nilai tambah (VA), proses produksi yang tidak memiliki nilai tambah (NVA) dan proses produksi yang tidak memiliki nilai tambah namun dibutuhkan (NNVA) dimana merupakan hasil dari pengambilan data berupa langkah

proses jarak, jumlah operator, alat yang digunakan serta pengukuran waktu proses yang didapat secara langsung yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1**  
**Process Activity Mapping**

No	Proses	Aktifitas	Waktu Proses (Detik)	Mesin/Alat	Jarak (m)	Jumlah Operator	Aktivitas					Kategori	
							O	T	I	D	S		
1	Setting Part Pada Jig Center Spar	Memeriksa kelengkapan part	2880			2						NNVA	
2		Menyiapkan Drawing	586										NNVA
3		Menyiapkan alat setting	681										NNVA
4		melakukan setting posisi part sesuai dengan drawing	115384		Alat Setting								VA
5		Menyiapkan Drill Gun	550										NNVA
6		Menyiapkan Mata Bor 2,5mm	552										NNVA
7		Menyiapkan Mata Bor 3,2mm	515										NNVA
8		Menyiapkan Mata Bor 4mm	515										NNVA
9		Menyiapkan Mata Bor 4,8mm	552										NNVA
10		Menyiapkan Fastener Pliers	552										NNVA
11		Menyiapkan Fastener 2,5mm	612										NNVA
12		Menyiapkan Fastener 3,2mm	620										NNVA
13		Menyiapkan Fastener 4mm	619										NNVA
14		Menyiapkan Fastener 4,8mm	612										NNVA
15		Melakukan proses pengeboran awal diameter 2,5mm pada part sesuai dengan drawing	14474		Drill Gun								VA
16		Pemasangan fastener 2,5mm pada part	7128		Fastener Pliers								VA
17		Melakukan proses pengeboran diameter 3,2mm pada part sesuai dengan drawing	12458		Drill Gun								VA
18		Melepaskan fastener 2,5mm pada part	7013		Fastener Pliers								VA
19		Pemasangan fastener 3,2mm pada part	6914		Fastener Pliers								VA
20		Melakukan proses pengeboran diameter 4mm pada part sesuai dengan drawing	8104		Drill Gun								VA
21		Melepaskan sebagian fastener 3,2mm pada part sesuai dengan drawing	3214		Fastener Pliers								VA
22		Pemasangan fastener 4mm pada part	3342		Fastener Pliers								VA
23		Melakukan proses pengeboran diameter 4,8mm pada part sesuai dengan drawing	4153		Drill Gun								VA
24		Melepaskan sebagian fastener 3,2mm pada part sesuai dengan drawing	3321		Fastener Pliers								VA
25		Pemasangan fastener 4,8mm pada part	3452		Fastener Pliers								VA
26		Melepas semua fastener yang telah terpasang pada part	7534		Fastener Pliers								VA
27		Melakukan proses deburring lubang pada setiap part	18543		Deburring Tool								VA
28		Pemasangan kembali semua part	9125		Fastener Pliers								VA
29		Pengecekan oleh QA	325					1					NNVA
30	Riveting Part	Menyiapkan rivet diameter 3,2mm	840		78	2						NNVA	
31		Menyiapkan rivet diameter 4mm	836		78								NNVA
32		Menyiapkan rivet diameter 4,8mm	838		78								NNVA
33		Menyiapkan Rivet Gun	652		18								NNVA
34		Menyiapkan Fastener Pliers	644		18								NNVA
35		Menyiapkan Rivet Set	648		18								NNVA
36		Menyiapkan Backing Bar	661		18								NNVA
37		melakukan proses riveting	57621		Rivet Gun, Rivet Set, Backing Bar dan Fastener Pliers								VA
38		cleaning hasil riveting	722		Majun dan M.E.K								VA
39	Pengecekan oleh QA	632			1						NNVA		
40	Painting Center Spar	Menyiapkan Painting Spray gun	655		18	1						NNVA	
41		Menyiapkan Cairan Cat	1325		138								NNVA
42		Melakukan Proses Painting	1745		Painting Spray gun								VA
43		Menunggu Cat Kering	1080										NNVA
44		Pengecekan oleh QA	652				1						NNVA
<b>TOTAL</b>			303881		658		284247	0	4489	15695	0		
Persentase			100%				93,37%	0,00%	1,47%	5,16%	0,00%		

### 3. Identifikasi Waste

Identifikasi *Waste* dimaksudkan untuk mengetahui pemborosan yang terjadi semalam proses produksi, dalam hal ini terdapat 2 pemborosan diantaranya proses produksi yang tidak memiliki nilai tambah (NVA) dan proses produksi yang tidak memiliki nilai tambah namun dinutuhkan (NNVA). Pada Tabel 1 setelah dilakukan Pembuatan *Process Activity Mapping* identifikasi yang dilakukan tidak menemukan proses produksi yang tidak memiliki nilai tambah (NVA), semua masuk dalam

kategori proses produksi yang tidak memiliki nilai tambah namun dinutuhkan (NNVA).

Berikut adalah hasil identifikasi berdasarkan Tabel 1 yang telah dibuat.

- a) Berdasarkan table 1 dapat dilihat bahwa aktivitas delay (D) paling dominan memiliki 22 aktifitas yaitu aktifitas 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 40, 41 dan 43 dengan total waktu sebesar 15.695 detik dimana aktifitas tersebut adalah ketika operator sedang melakukan aktifitas persiapan alat-alat pendukung. pada saat aktifitas persiapan peralatan, part-part yang akan dikerjakan tidak mengalami aktifitas operasi sehingga dapat dikategorikan sebagai waste waiting sehingga berpotensi untuk diperbaiki.
- b) Pada aktifitas 2, 3, 5 dan 10 yaitu persiapan gambar alat setting, persiapan drill gun dan persiapan fastener pliers, aktifitas 40 dan 41 yaitu aktifitas persiapan painting spray gun dan persiapan cairan cat serta aktifitas 43 yaitu menunggu cat kering berdasarkan hasil wawancara dan pengamatan aktifitas tersebut tidak dapat dilakukan perubahan.
- c) Berdasarkan tabel 1 dapat dilihat bahwa jumlah operator pada proses setting part dan riveting part berjumlah 3 orang serta proses painting berjumlah 2 orang yang berdasarkan wawancara dan pengamatan aktifitas tersebut dapat dilakukan perubahan.

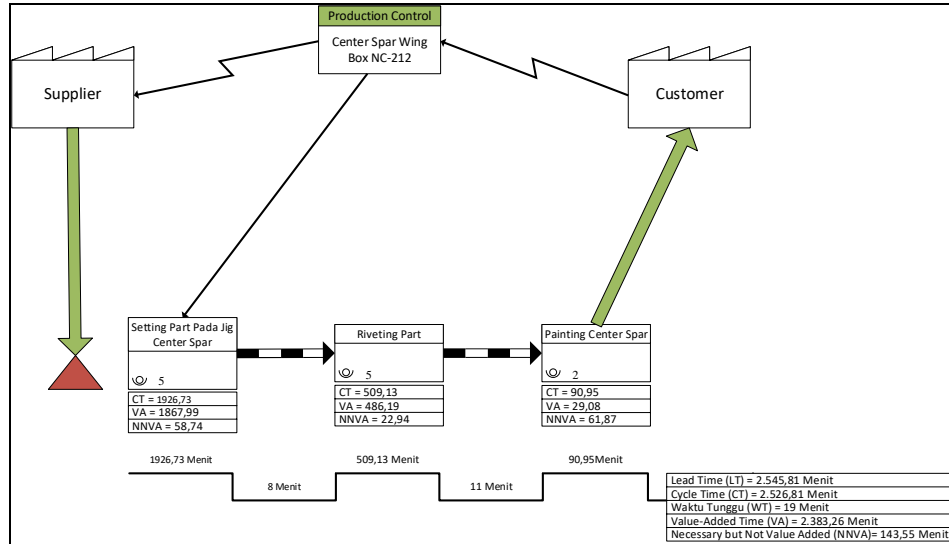
#### 4. Usulan Perbaikan

Berdasarkan hasil Identifikasi *Waste* dapat ditentukan beberapa usulan perbaikan yang dapat dilakukan untuk mengurangi permasalahan yang terjadi diantaranya:

- a) Pada aktifitas 6, 7, 8 dan 9 dapat dilakuakn penggabungan aktifitas dimana operator dapat langsung mempersiapkan semua mata bor yang dibutuhkan untuk proses setting part.
- b) Pada aktifitas 11, 12, 13 dan 14 dapat dilakuakn penggabungan aktifitas dimana operator dapat langsung mempersiapkan semua fastener yang dibutuhkan.
- c) Pada aktifitas 30, 31 dan 32 dapat dilakuakn penggabungan aktifitas dimana operator dapat langsung mempersiapkan semua *rivet* yang dibutuhkan untuk proses *riveting part*.
- d) Pada aktifitas 33, 34, 35 dan 36 dapat dilakuakn penggabungan aktifitas dimana operator dapat langsung mempersiapkan semua *tools* yang dibutuhkan untuk proses *riveting*.
- e) Pada proses *setting part* pada *jig center spar* dan proses *riveting part* jumlah operator dapat ditambah masing-masing proses 2 orang lagi sehingga dapat mempercepat aktifitas-aktifitas yang terjadi pada setiap proses yang berlangsung.

#### 5. *Future Stream Mapping*

Dari hasil identifikasi *waste* serta usulan perbaikan yang telah dilakukan dapat diperoleh pemetaan hasil produksi yang sudah mengalami perbaikan maka dapat dibuat *Future Stream Mapping* yang dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2**  
*Future Stream Mapping*

**6. Perbaikan *Process Activity Mapping***

Pada tabel *Process Activity Mapping* setelah mendapat usulan perbaikan terdapat 5 hasil perbaikan yang dapat dilakukan yaitu dengan menggabungkan aktifitas-aktifitas yang dapat dilakukan secara bersamaan serta penambahan jumlah operator sehingga pengerjaan dapat dilakukan lebih cepat. perbaikan yang dilakukan pada *Process Activity Mapping* nantinya dapat mempengaruhi jumlah dan waktu pada setiap aktifitas-aktifitas selama proses produksi *Assembly Center Spar Wing Box NC-212*. Hasil perbaikan *Process Activity Mapping* dapat dilihat pada Tabel 2.

Penerapan Metode *Value Stream Mapping* dalam Mengurangi *Waste* pada Proses  
*Assembly Center Spar Wing Box Nc-212*

**Tabel 2**  
**Perbaikan *Process Activity Mapping***

No	Proses	Aktifitas	Waktu Proses (Detik)	Mesin/Alat	Jarak (m)	Jumlah Operator	Aktivitas					Kategori	
							O	T	I	D	S		
1	Setting Part Pada Jig Center Spar	Memeriksa kelengkapan part	1440			4						NNVA	
2		Menyiapkan Drawing	293		12								NNVA
3		Menyiapkan alat setting	341		16								NNVA
4		melakukan setting posisi part sesuai dengan drawing	57692	Alat Setting									VA
5		Menyiapkan Drill Gun	275		16								NNVA
6.1		Menyiapkan Mata Bor 2.5mm, 3.2mm, 4mm, 4.8mm	267		16								NNVA
7		Menyiapkan Fastener Pliers	276		16								NNVA
8.1		Menyiapkan Fastener 2.5mm, 3.2mm, 4mm, 4.8mm	308		18								NNVA
9		Melakukan proses pengeboran awal diameter 2,5mm pada part sesuai dengan drawing	7237	Drill Gun									VA
10		Pemasangan fastener 2,5mm pada part	3564	Fastener Pliers									VA
11		Melakukan proses pengeboran diameter 3,2mm pada part sesuai dengan drawing	6229	Drill Gun									VA
12		Melepaskan fastener 2,5mm pada part	3507	Fastener Pliers									VA
13		Pemasangan fastener 3,2mm pada part	3457	Fastener Pliers									VA
14		Melakukan proses pengeboran diameter 4mm pada part sesuai dengan drawing	4052	Drill Gun									VA
15		Melepaskan sebagian fastener 3,2mm pada part sesuai dengan drawing	1607	Fastener Pliers									VA
16		Pemasangan fastener 4mm pada part	1671	Fastener Pliers									VA
17		Melakukan proses pengeboran diameter 4,8mm pada part sesuai dengan drawing	2077	Drill Gun									VA
18		Melepaskan sebagian fastener 3,2mm pada part sesuai dengan drawing	1661	Fastener Pliers									VA
19		Pemasangan fastener 4,8mm pada part	1726	Fastener Pliers									VA
20		Melepas semua fastener yang telah terpasang pada part	3767	Fastener Pliers									VA
21		Melakukan proses deburring lubang pada setiap part	9272	Deburring Tool									VA
22		Pemasangan kembali semua part	4563	Fastener Pliers									VA
23		Pengecekan oleh QA	325					1					NNVA
24.1	Riveting Part	Menyiapkan rivet diameter 3.2mm, 4mm, 4.8mm	419		78	4						NNVA	
25.1		Menyiapkan Rivet Gun, Fastener Pliers, Rivet Set dan Bucking Bar	326		18								NNVA
26		melakukan proses riveting	28811	Rivet Gun, Rivet Set, Bucking Bar dan Fastener Pliers									VA
27		cleaning hasil riveting	361	Majun dan M.E.K									VA
28		Pengecekan oleh QA	632					1					NNVA
29	Painting Center Spar	Menyiapkan Painting Spray gun	655		18	1						NNVA	
30		Menyiapkan Cairan Cat	1325		138								NNVA
31		Melakukan Proses Painting	1745	Painting Spray gun									VA
32		Menunggu Cat Kering	1080										NNVA
33		Pengecekan oleh QA	652					1					NNVA
<b>TOTAL</b>			151609				142996	0	3049	5564	0		
Persentase			100%				94,31%	0,00%	2,03%	3,66%	0,00%		

Keterangan:  = Penambahan Jumlah Operator  Penggabungan Aktifitas

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: 1). Pada *Current State Mapping* diketahui bahwa total lead time proses *Assembly Center Spar Wing Box NC-212* adalah sebesar 5.093,68 menit yang terdiri dari cycle time sebesar 5.064,68 menit dan waktu tunggu sebesar 29 menit. 2). Pada *Process Activity Mapping* proses *Assembly Center Spar Wing Box NC-212* diketahui bahwa terdapat 44 aktivitas dimana 18 aktivitas VA dengan total waktu 47.374,5 menit dan 26 aktivitas NNVA dengan total waktu 47.374,5 menit dimana identifikasi yang dilakukan tidak menemukan aktifitas NVA. 3). Terdapat 5 hasil usulan perbaikan yang dilakukan yaitu menggabungkan aktifitas-aktifitas yang dapat dilakukan secara bersamaan serta penambahan jumlah operator sebanyak 2 orang pada proses *setting part* pada *jig center spar* dan proses *riveting part* sehingga pengerjaan dapat dilakukan lebih cepat. pada table 2 dapat dilihat penggabungan terjadi pada aktifitas 6.1

dengan waktu proses yang asalnya 35,57 menit menjadi 4,45 menit. aktifitas 8.1 dengan waktu proses yang asalnya 41,05 menit menjadi 5,13 menit. Aktifitas 24.1 dengan waktu proses yang asalnya 41,9 menit menjadi 6,98 menit dan aktifitas 25.1 dengan waktu proses yang asalnya 43,42 menit menjadi 5,43 menit. 4). Setelah dilakukan perbaikan pada aliran proses produksi hal ini dapat berpengaruh pada berkurangnya jumlah aktifitas serta waktu dalam *Process Activity Mapping* dimana pada table 1 terdapat 44 aktifitas dengan waktu proses sebesar 303.881 detik atau 5.064,68 menit. Kemudian setelah dilakukan perbaikan yaitu pada table 2 jumlah aktifitas berkurang menjadi 33 dengan waktu proses yang berkurang juga menjadi 151.609 detik atau 2.526,81 menit. 5). Dari hasil *Future Stream Mapping* setelah dilakukan perbaikan dapat diketahui bahwa waktu total *lead time* awal 5.093,68 menit berubah menjadi 2.545,81 menit.



## BIBLIOGRAFI

- Rother, M., & Shook, J. (2003). *Learning to see: value stream mapping to add value and eliminate muda*. Lean Enterprise Institute.
- Parihar, S., Jain, S., & Bajpai, L. (2012). Value stream mapping: A case study of assembly process. *International Journal of Engineering Research and Technology*, 1(8), 01-07.
- Apriliana, F. S., & Astuti, R. D. (2018). Penerapan Value Stream Mapping (VSM) Sebagai Upaya Untuk Mengurangi Keterlambatan Process Procurement di PT. X. *Performa: Media Teknik Ilmiah Teknik Industri*, 17(1).
- Lestari, K., & Susandi, D. (2019, August). Penerapan Lean Manufacturing untuk mengidentifikasi waste pada proses produksi kain knitting di lantai produksi PT. XYZ. In *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar* (Vol. 10, No. 1, pp. 567-575).
- Hazmi, F. W., & Karningsih, P. D. (2012). Penerapan Lean Manufacturing Untuk Mereduksi waste di PT ARISU. *Jurnal Teknik ITS*, 1(1), F135-F140.

---

### Copyright holder:

Achmad Romadhoni, Rendiyatna Ferdian (2022)

### First publication right:

Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia

### This article is licensed under:

