

IMPLEMENTASI LEAN MANUFACTURING UNTUK MENINGKATKAN OUTPUT PRODUKSI INTRA VENOUS CATHETER DI PT. NIPRO INDONESIA JAYA

Edo Kurniawan, Umi Marfuah
Program Studi Teknik Industri
Universitas Muhammadiyah Jakarta
dhoe.kurniawan@gmail.com, umi.marfuah@ftumj.ac.id

Abstrak

PT. Nipro Indonesia Jaya (NIJ) sebagai salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang Alat Kesehatan tidak terlepas dari masalah yang berkaitan dengan pencapaian output produksi yaitu proses perakitan Intra Venous Catheter (IV Cath). Rata-rata pencapaian output produksi IV Cath adalah sebesar 94% dari target perusahaan yaitu 100%. Tidak tercapainya output produksi pada setiap bulan akan menyebabkan pengiriman produk ke customer akan terganggu karena proses produksi menggunakan sistem made to order. Dari informasi yang didapatkan dari dept. produksi, dalam proses perakitan IV Cath saat ini masih sering ditemukan pemborosan atau waste. Dengan metode Lean Manufacturing penulis berharap terjadi peningkatan output produksi produk IV Cath. Pemborosan yang terjadi diidentifikasi dengan seven waste. Kondisi perusahaan digambarkan dengan Big Picture Mapping. Analisa dilakukan dengan Value Stream Analysis Tools (VALSAT) untuk kemudian diketahui akar penyebabnya. Dari hasil pengolahan data didapatkan nilai rata-rata tertinggi untuk pemborosan yaitu; transportation (54.8%), waiting (23.0%), motion (18.3%) dan inventory (4.0%). Nilai rata-rata dikalikan dengan factor pengali pada VALSAT, sehingga didapatkan VALSAT yang digunakan adalah Process Activity Mapping (110.67). Waktu lead time sebelum perbaikan adalah sebesar 8,992 detik dan setelah perbaikan menjadi 6,902 detik. Output produksi meningkat sebesar 10% dari 292,768 pcs/bulan menjadi 321,333 pcs/bulan.

Kata kunci: Waste, Output Produksi, Lean, Process Activity Mapping

Abstract

PT. Nipro Indonesia Jaya (NIJ) is company who engaged in Medical Device manufacturing. PT NIJ can't be separated from a problem regarding with achievement of production. Based on data of production dept, the process which have a problem about achievement of production output is process of Intra Venous Catheter (IV Cath) assembly. Average of production output achievement is 94% from company target is 100%. This problem can make the delivery product to customer will disturb due production process use made to order system. Based on information from production dept, on the process still found waste. With Lean Manufacturing method expect will increase production output of IV Cath product. Waste which occur identified by seven waste. Company condition described by Big Picture Mapping. Analyze by Value Stream Mapping Tools (VALSAT) then knows of root cause. Based on data processed get the highest of average score for waste are transportation (54.8%), waiting (23.0%), motion (18.3%) dan inventory (4.0%). Average score multiplied with multiplier factor on VALSAT, then get the VALSAT which used is Process Activity Mapping (110.67). Lead time before improvement is 8,992 seconds and after improvement is 6,902 seconds. Production output increased as 10% from 292,768 pcs/month to be 321,333 pcs/month.

Key words: Waste, Production Output, Lean, Process Activity Mapping

I. PENDAHULUAN

PT. Nipro Indonesia Jaya (NIJ) merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang Alat Kesehatan/*Medical Devices*. PT. NIJ memproduksi berbagai alat kesehatan seperti ; Syringe, IV Cath, IF Set, AVF dan BTS dengan merek dagang NIPRO yang dipasarkan secara lokal ataupun ekspor. PT. NIJ berusaha untuk terus menerus memperkuat posisinya melalui perbaikan secara berkelanjutan (*continuos improvement*) terhadap setiap departemen serta proses didalamnya, agar dapat merespon perubahan pasar dengan cepat dan bertahan untuk mencapai tujuan yang diinginkan.

PT. NIJ tidak terlepas dari masalah yang berkaitan dengan pencapaian output produksi. Menurut data departemen produksi, proses yang sering mengalami masalah dalam pencapaian output produksi adalah proses perakitan Intra Venous Catheter (IV Cath). Produk IV Cath adalah produk alat kesehatan yang digunakan untuk keperluan infus. Tidak tercapainya output produksi pada setiap bulan akan menyebabkan pengiriman produk ke *customer* akan terganggu karena proses produksi menggunakan sistem *made to order*. Rata-rata pencapaian output produksi IV Cath adalah sebesar 94% dari target perusahaan yaitu 100%. Data tersebut menunjukkan bahwa ada masalah yang terjadi pada proses tersebut yang dapat ditimbulkan oleh berbagai faktor penyebab yang harus diperbaiki agar pencapaian output produksi dapat sesuai target. Berikut ini data persentase *output* produksi yang menunjukkan produk IV Cath paling rendah diantara produk yang lain yang diproduksi PT NIJ dari bulan Oktober 2016 – Maret 2017 :

Tabel 1. Persentase *Output* Produksi PT Nipro Indonesia Jaya Periode Oktober 2016 – Maret 2017 (Sumber : PT. NIJ)

Bulan	BTS	Syringe	Insulin Syringe	IV Cath	AVF	IF Set
Oktober 2016	100%	101%	98%	92%	100%	98%
November 2016	99%	100%	99%	93%	102%	100%
Desember 2016	101%	98%	100%	93%	102%	99%
Januari 2017	100%	100%	99%	93%	100%	100%
Februari 2017	98%	100%	100%	96%	99%	97%
Maret 2017	100%	99%	98%	96%	103%	96%
Rata-rata	100%	100%	99%	94%	101%	98%
Target Perusahaan (KPI)	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Dari tabel diatas menyatakan proses IV Cath persentase *output* produksinya terendah. Dari informasi yang didapatkan dari dept. produksi, dalam proses perakitan IV Cath saat ini masih sering ditemukan pemborosan atau *waste* yang disebabkan oleh beberapa hal. Adapun pemborosan atau *waste* yang sering ditemukan adalah :

- Transportation*, terjadi pada saat pengiriman produk dari satu proses ke proses selanjutnya.
- Motion*, gerakan operator mengambil material.
- Waiting*, terjadi ketika operator menunggu mesin bekerja.

II. LANDASAN TEORI

Lean pertama kali diperkenalkan oleh Toyota dan dikenal dengan *Toyota Production System* (Liker, 2004). Sistem Produksi Toyota yang di gambarkan oleh Taiichi Ohno pendirinya yaitu bagaimana perusahaan melihat kedalam *time line* dari saat pelanggan memberikan pesanan sampai titik dimana perusahaan peroleh uang tunai dan memperpendek *time line* dengan menghilangkan *non value added wastes* (Liker, 2004).

Tujuan dari *lean manufacturing* adalah untuk mengurangi *waste* dalam tenaga kerja dan persediaan, *time to market* tepat waktu, dan mengelola persediaan untuk produksi yang sangat responsif terhadap permintaan pelanggan sambil menghasilkan produk berkualitas dengan cara yang paling efisien dan ekonomis. *Lean manufacturing* berfokus pada efisiensi, bertujuan untuk menghasilkan produk dan jasa pada biaya terendah dan dalam waktu sesingkat- singkatnya. Konsep *lean thinking* berasal dari *toyota production system* (TPS) yang menentukan nilai setiap proses dengan cara membedakan *value added activities* dari *non value added activities* dan menghilangkan *waste* sehingga setiap langkah memberikan nilai tambah didalam proses.

Big picture mapping merupakan *tool* yang digunakan untuk menggambarkan sistem secara keseluruhan dan *value stream* yang ada didalamnya. *Tool* ini juga dapat digunakan untuk

mengidentifikasi dimana terdapat pemborosan, serta mengetahui keterkaitan antara aliran informasi dan aliran material (Hines, 2000).

Value Stream Analysis Tools (VALSAT) merupakan suatu tools yang digunakan untuk memetakan value stream secara detail *waste* pada aliran nilai yang fokus pada *value adding process*, terdapat 7 (tujuh) detail *mapping tools* yang bermanfaat untuk memetakan *waste*. Masing – masing tools mempunyai bobot *low*, *medium* dan *high* sesuai ketentuan peringkatnya dan menunjukkan skor yang kemudian dapat diketahui *mapping* mana yang mengindikasikan sedikit atau besarnya pengaruh pemborosan. *VALSAT* merupakan *tool* yang dikembangkan untuk mempermudah pemahaman terhadap *value stream*, mempermudah untuk membuat perbaikan berkenaan dengan *waste*. *VALSAT* yang juga merupakan sebuah pendekatan yang digunakan dengan melakukan pembobotan *waste - waste*, kemudian dari pembobotan tersebut dilakukan pemilihan terhadap *tool* dengan menggunakan matrik (Hines 2004).

Tabel 2. Value Stream Analysis Tools (Sumber : Hines (2004))

Waste	Process Activity Mapping	Supply Chain Matrix	Production Variety Mapping	Quality Filter Mapping	Demand Application	Decision Point Analysis	Physical Structure
Over Production	L	M		L	M	M	
Waiting	H	H	L		M	M	
Transportation	H						L
Inventory	H		M	L		L	
Motion	M	H	M		H	M	L
Defect	H	L		H			
Excess Processing	L				H		

Keterangan :

- H (*High Correlation*) : faktor pengali = 9
- M (*Medium Correlation*) : faktor pengali = 3
- L (*Low Correlation*) : faktor pengali = 1

III. METODELOGI PENELITIAN

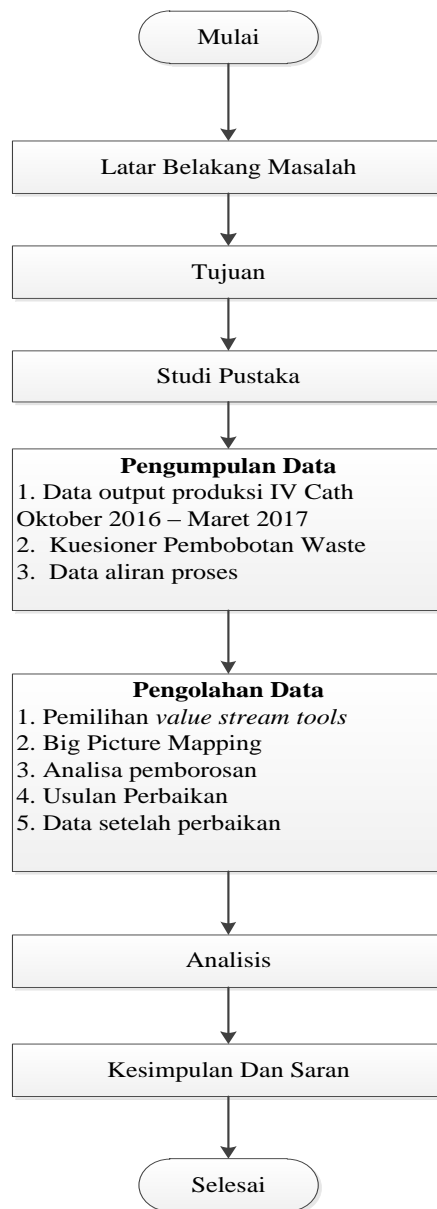
Pada bab ini membahas mengenai tahap penyusunan dan penyelesaian suatu penelitian, dari awal penelitian sampai selesai penelitian. Seperti membuat latar belakang masalah, perumusan masalah, menetapkan tujuan penelitian, pembatasan masalah, cara pengumpulan data, analisis sampai menarik kesimpulan. Semua tercakup dalam kerangka pemecahan masalah.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 3. Data Produksi Perakitan IV Cath bulan Oktober 2016 – Maret 2017
(Sumber : PT. NIJ)

Bulan	Output Produksi (pcs)	Target Output (pcs)	% Pencapaian
Oktober 2016	294,588	320,000	92%
November 2016	289,251	310,000	93%
December 2016	280,121	300,000	93%
Januari 2017	297,512	320,000	93%
Februari 2017	296,983	310,000	96%
Maret 2017	298,154	310,000	96%

Dari tabel 3. diketahui bahwa output produksi IV Cath dari bulan Oktober 2016 s/d Maret 2017 selalu tidak mencapai target yang telah ditetapkan.



Gambar 1. *Flow Chart* Metodologi Penelitian (Sumber : Hasil Penelitian)

Pemilihan *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT)

Penelitian dilakukan dengan menyebarkan kuesioner kepada 5 orang karyawan produksi IV Cath sebagai responden untuk mengetahui bobot waste pada masing-masing stasiun kerja.

Tabel 4. Data Rekapitulasi Kuesioner Pembobotan Pemborosan
(Sumber : Hasil Perhitungan)

No	Stasiun Kerja	Transportation	Inventory	Motion	Waiting	Over Production	Over Process	Defect	Total
1	A	1	3	0	0	0	0	0	4
2	B	0	0	0	0	0	0	0	0
3	C	17	0	19	0	0	0	0	36
4	D	15	0	4	20	0	0	0	39
5	E	0	2	0	0	0	0	0	2
6	F	15	0	0	0	0	0	0	15
7	G	0	0	0	0	0	0	0	0
8	H	5	0	0	0	0	0	0	5
9	I	16	0	0	9	0	0	0	25
TOTAL		69	5	23	29	0	0	0	126
Average		7.67	0.56	2.56	3.22	0.00	0.00	0.00	14
Persentase		54.8%	4.0%	18.3%	23.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%

Dari hasil rekapitulasi didapatkan bahwa stasiun kerja C, stasiun kerja D, stasiun kerja F & stasiun kerja I yang memiliki skor *waste* tertinggi. Adapun 3 (tiga) nilai *waste* tertinggi adalah :

1. *Transportation*, dengan nilai rata-rata sebesar 7.67
2. *Waiting*, dengan nilai rata-rata sebesar 3.22
3. *Motion*, dengan nilai rata-rata sebesar 2.56

Setelah diketahui nilai rata-rata masing-masing *waste* maka dilakukan perhitungan untuk menentukan *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT) yang akan digunakan dengan menggunakan tabel VALSAT sebagai berikut :

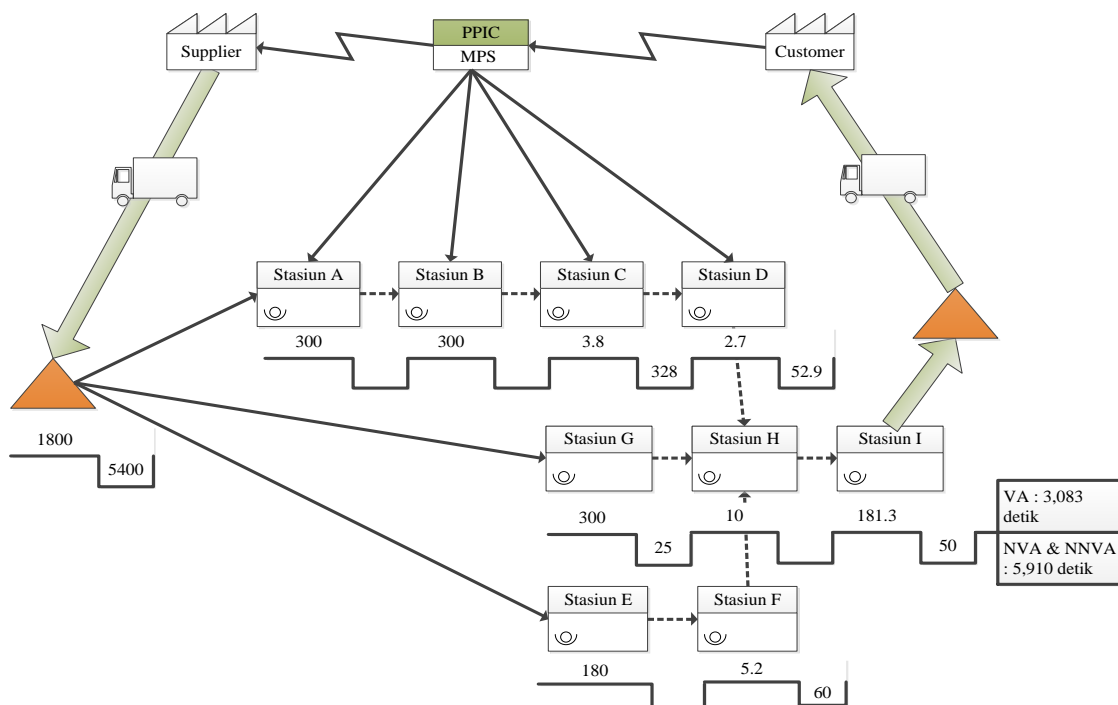
Tabel 5. Hasil Perhitungan Pemilihan VALSAT
(Sumber : Hasil Perhitungan)

Waste	Process Activity Mapping	Supply Chain Matrix	Production Variety Mapping	Quality Filter Mapping	Demand Application	Decision Point Analysis	Physical Structure
Over Production	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Waiting	29.00	29.00	3.22	0.00	9.67	9.67	0.00
Transportation	69.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.67
Inventory	5.00	0.00	1.67	0.56	0.00	0.56	0.00
Motion	7.67	23.00	7.67	0.00	23.00	7.67	2.56
Defect	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Over Process	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	110.67	52.00	12.56	0.56	32.67	17.89	10.22

Dari hasil perhitungan tabel diatas diketahui bahwa *tool* yang tepat untuk melakukan penelitian adalah *Process Activity Mapping* karena memiliki nilai tertinggi yaitu 110.67.

Big Picture Mapping (Current State Mapping)

Big Picture Mapping menggambarkan peta aliran material dan informasi dimulai dari saat material masuk ke proses sampai dengan menjadi produk jadi. Data tersebut didapat dari hasil wawancara dan observasi langsung.



Gambar 2. Current State Mapping

Dari data *current state mapping* diketahui informasi sebagai berikut :

1. Departemen PPIC menerima *forecast* dari customer. Kemudian dari *forecast* tersebut mereka membuat MPS (*Master Production Schedule*) sebagai dasar untuk membuat PO (*Purchase Order*) dan dikirimkan kepada supplier untuk membeli bahan baku. MPS tersebut juga dikirimkan kepada bagian produksi sebagai dasar untuk jadwal produksi.
2. Supplier mengirim bahan baku dan masuk ke gudang bahan baku. Pengambilan bahan baku membutuhkan waktu sebesar 5400 detik dan sebesar 1800 detik untuk menaruh material disetiap stasiun kerja.
3. Untuk proses produksi perakitan IV Cath terdiri dari 9 stasiun kerja dan membutuhkan waktu total sebesar 8,996 detik.
4. Total waktu VA (*Value Added*) dari keseluruhan proses adalah sebesar 3,083 detik dan total waktu NVA (*Non Value Added*) & NNVA (*Necessary but Non Value Added*) adalah sebesar 5,910 detik.
5. Setelah produk selesai maka produk akan disimpan pada gudang *finish good* sebelum dikirim ke *customer*.

Process Activity Mapping (PAM) Current State

Process Activity Mapping (PAM) merupakan pendekatan teknis yang digunakan dalam aktivitas di rantai produksi, *tool* ini memetakan seluruh proses secara detail di setiap tahapannya. *Process activity mapping* mengkategorikan setiap tahapan ke dalam beberapa jenis aktivitas seperti *value adding activities*, *non value adding activities*, serta *necessary non value adding activities*. *Tool* ini juga bisa mengidentifikasi *lead time* baik itu aliran fisik maupun yang berupa informasi dilingkungan perusahaan dan diseluruh area *supply chain*. (Hines and Rich, 1997. *The Seven Value Stream Mapping Tools*)

Tabel 6. Tabulasi Ringkasan Perhitungan dan Persentase dari PAM *current state*
(Sumber : Hasil Perhitungan)

Kategori	Operation	Transportation	Inspection	Storage	Delay	Total	Percentage(%)
Jumlah Aktivitas							
VA	29	0	2	1	0	32	78.0%
NVA	1	0	0	0	0	1	2.4%
NNVA	1	7	0	0	0	8	19.5%
Total	31	7	2	1	0	41	100%
Jumlah Waktu							
VA	2,901	-	2	180	-	3,083	34.27%
NVA	3	-	-	-	-	3	0.03%
NNVA	300	5,610	-	-	-	5,910	65.70%
Total	2,598	5,610	1.8	180	0	8,996	100.0%

Dari hasil PAM diketahui bahwa terdapat persentase aktivitas *value added* (VA) sebesar 34.27%, *non value added* (NVA) sebesar 0.03% dan *necessary but non value added* (NNVA) sebesar 65.70%. Berdasarkan hasil persentase diatas dapat dilihat bahwa aktivitas NVA didapat dari aktivitas *operation* dan aktivitas NNVA didapat dari aktivitas *transportation*.

Identifikasi Penyebab Masalah Dan Tindakan Perbaikan

Dari data analisa PAM, selanjutnya dilakukan analisa penyebab terjadinya pemborosan pada proses perakitan IV Cath. Adapun analisa penyebab masalah adalah sebagai berikut :

Tabel 7. Analisa Penyebab Waste (Sumber : Hasil Analisa)

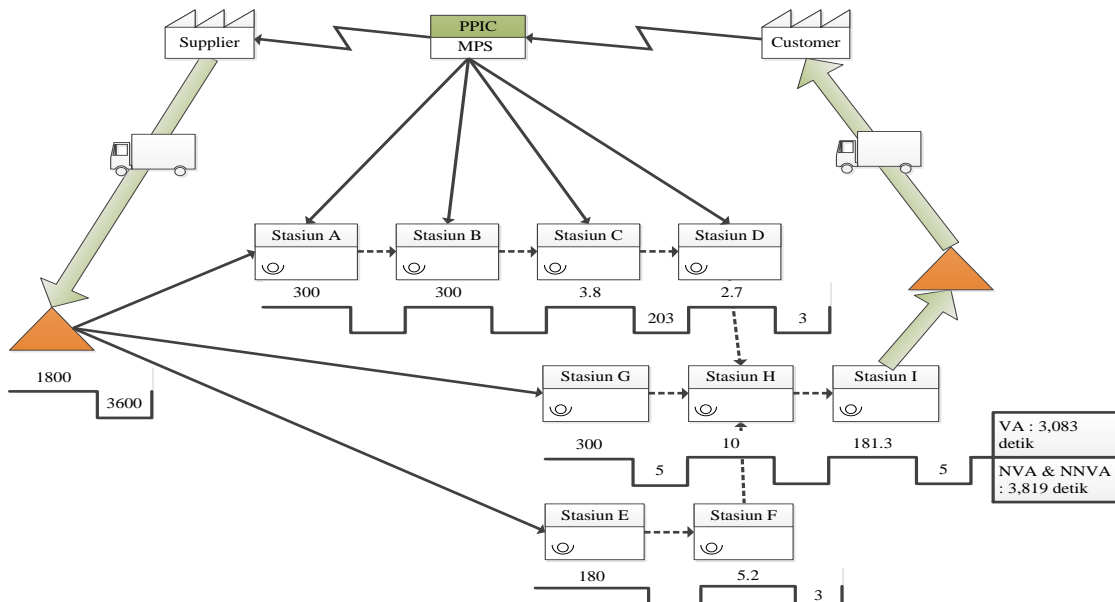
Stasiun Kerja	Waste	Penjelasan
Pengambilan material ke gudang	NNVA (Transportation)	Pengambilan material masih manual menggunakan <i>trolley</i> kecil sehingga pengambilan tidak maksimal. Waktu yang dibutuhkan sebesar 3,600 detik untuk jarak 30 meter.
C	NNVA (Motion)	- Mengambil material Dari hasil analisa, permasalahan bukan dari waktu pengambilan tetapi dari seringnya operator mengambil material dikarenakan tempat untuk menaruh material yang kecil sehingga material akan cepat habis dan operator akan sering mengambil material. Total waktu untuk pengambilan material dalam satu shift adalah sebesar 2,400 detik.
	NNVA (Transportation)	- Mengirim material ke proses selanjutnya Dari hasil analisa, didapatkan jarak antara stasiun C dan stasiun D sejauh 2 meter sehingga memerlukan waktu sebanyak 25 detik.
D	NVA (waiting)	- Waiting mesin bekerja Pada stasiun D didapati bahwa ada aktivitas operator menunggu selama mesin bekerja. Waktu menunggu sebesar 3.2 detik dalam satu siklus proses.
	NNVA (transportation)	- Mengirim material ke proses selanjutnya Dari hasil analisa, didapatkan jarak antara stasiun D dan stasiun H sejauh 4 meter sehingga memerlukan waktu sebanyak 50 detik.
F	NNVA (transportation)	- Mengirim material ke proses selanjutnya Dari hasil analisa, didapatkan jarak antara stasiun F dan stasiun H sejauh 5 meter sehingga memerlukan waktu sebanyak 60 detik.
I	NNVA (transportation)	- Mengambil Material Operator harus mengambil material ke stasiun H sejauh 3 meter selama 50 detik.

Dari hasil analisa penyebab masalah kemudian dilakukan tindakan perbaikan untuk menghilangkan atau mengurangi pemborosan/*waste*. Detail perbaikan dijelaskan pada tabel 8.

Tabel 8. Data Perbaikan (Sumber : Hasil Analisa)

Stasiun Kerja	Sebelum Perbaikan	Setelah Perbaikan
Pengambilan Material ke Gudang	Menggunakan <i>trolley</i> kecil sehingga pengambilan tidak maksimal dan membutuhkan waktu 3,600 detik	Menggunakan <i>handlift</i> sehingga pengambilan material dapat dimaksimalkan. Waktu yang dibutuhkan menurun menjadi 1,800 detik.
Stasiun Kerja C NNVA (Motion) Pengambilan Material	Tempat material kecil. Kapasitas penyimpanan material hanya sebesar 500 pcs	Mengganti tempat material dengan yang lebih besar. Kapasitas menjadi 1500 pcs.
Stasiun Kerja C NNVA (Transportation) Mengirim material	Mengirim material dari proses C ke proses D dengan berjalan kaki (manual).	Membuat conveyor untuk pengiriman produk antar stasiun kerja. Mengurangi waktu <i>transportation</i> menjadi 3 detik.
Stasiun Kerja D NVA (Waiting) Menunggu Mesin	Satu mesin dan satu operator. Terdapat aktivitas NVA yaitu operator menunggu mesin bekerja.	Menggabungkan mesin dari dua mesin dan dua operator menjadi dua mesin dan satu operator. Mengurangi waktu tunggu sebesar 3.2 detik.
Stasiun Kerja D NNVA (Transportation) Mengirim material	Mengirim material dari proses D ke proses H dengan berjalan kaki (manual)	Membuat conveyor untuk pengiriman produk antar stasiun kerja. Mengurangi waktu <i>transportation</i> menjadi 3 detik.
Stasiun Kerja F NNVA (Transportation) Mengirim material	Mengirim material dari proses F ke proses H dengan berjalan kaki (manual)	Membuat conveyor untuk pengiriman produk antar stasiun kerja Mengurangi waktu <i>transportation</i> menjadi 3 detik.
Stasiun Kerja I NNVA (transportation)	Mengambil material dari proses H sejauh 3 meter dengan berjalan kaki (manual)	Memindahkan meja inspeksi dekat dengan proses H. Jarak berkurang menjadi 1 meter.

Future State Mapping



Gambar 3. Future State Mapping

Setelah dilakukan perbaikan, digambarkan *future state mapping* dengan perubahan yaitu berkurangnya waktu proses dari 8,992 detik menjadi 6,902 detik. Total waktu VA (*Value Added*) dari keseluruhan proses tetap yaitu sebesar 3,083 detik dan total waktu NVA (*Non Value Added*) & NNVA (*Necessary but Non Value Added*) menurun menjadi 3,819 detik.

Process Activity Mapping (PAM) Future State

Process Activity Mapping future state menggambarkan aliran material dan aktifitas setelah dilakukan perbaikan.

Tabel 8. Tabulasi Ringkasan Perhitungan dan Persentase dari PAM *future state*

Kategori	Operation	Transportation	Inspection	Storage	Delay	Total	Percentase(%)
Jumlah Aktivitas							
VA	29	0	2	1	0	32	80.00%
NVA	0	0	0	0	0	0	0.00%
NNVA	1	7	0	0	0	8	20.00%
Total	30	7	2	1	0	40	100%
Jumlah Waktu							
VA	2,901	-	2	180	-	3,083	44.67%
NVA	-	-	-	-	-	-	0.00%
NNVA	200	3,619	-	-	-	3,819	55.33%
Total	2,701	3,619	1.8	180	0	6,902	100.00%

Dari data tabel diatas, diketahui menurunnya aktivitas dari 41 menjadi 40 aktivitas. Waktu VA naik dari 34.2% menjadi 44.7%, waktu NVA dapat direduksi menjadi 0 % dan waktu NNVA menurun dari 65.7% menjadi 55.33%.

Perhitungan Output Produksi Setelah Perbaikan

Setelah dilakukan perbaikan, peneliti melakukan pengumpulan data output produksi dari bulan Agustus 2017 – Oktober 2017 sebagai berikut :

Tabel 9. Data Perhitungan Output Setelah Perbaikan (Sumber : PT. NIJ)

Bulan	Output Produksi	Target Output
	(pcs)	(pcs)
Agustus 2017	311,000	310,000
September 2017	328,000	320,000
Oktober 2017	325,000	320,000
Rata-Rata	321,333	316,666

Dari data diatas diketahui setelah dilakukan perbaikan terjadi peningkatan output produksi menjadi sebesar 321,333 pcs/bulan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan terhadap proses pengolahan data produksi produk Intra Venous Catheter (IV Cath) dengan menggunakan metode *lean manufacturing*, maka dapat ditarik suatu kesimpulan yaitu, sebagai berikut :

1. Jenis *waste* yang diketahui adalah *transportation* (54.8%), *waiting* (23.0%), *motion* (18.3%) dan *inventory* (4.0%).
2. Dari hasil perhitungan pemilihan *value stream analysis tool* yang akan digunakan diketahui bahwa *process activity mapping* memiliki nilai tertinggi yaitu 110.67. Sehingga *process activity mapping* yang akan digunakan sebagai *tool* untuk menganalisa *waste*.
3. Solusi perbaikan untuk menghilangkan *waste* adalah untuk *waste transportation* dengan membuat *conveyor* untuk mengurangi waktu pengiriman material dari satu proses ke proses selanjutnya, dengan memindahkan meja inspeksi supaya dekat dengan stasiun kerja H. Untuk *waste motion* dengan mengganti tempat material dengan ukuran lebih besar. Untuk *waste waiting* dengan menggabungkan dua proses dengan dua operator menjadi dua proses dengan satu operator. Waktu *lead time* sebelum perbaikan adalah sebesar 8,996 detik dan setelah perbaikan menjadi 6,902 detik.
4. Rata-rata output produksi sebelum dilakukan perbaikan adalah 292,768 pcs sedangkan setelah perbaikan rata-rata output produksi adalah sebesar 321,333 pcs sehingga terjadi kenaikan sebesar 10%.

B. SARAN

Dari hasil penelitian dapat diberikan beberapa saran dan bias menjadi masukan bagi perusahaan sebagai berikut :

1. Perusahaan sebaiknya melakukan training mengenai *lean manufacturing* kepada seluruh tim manajemen agar pemahaman mengenai konsep *lean* dapat diterapkan disemua lini perusahaan tidak hanya diproduksi saja.
2. Manajemen diharapkan rutin melakukan *genba* untuk mengetahui permasalahan yang ada baik didepartemen produksi maupun didepartemen lainnya.
3. Perusahaan diharapkan tetap melaksanakan sistem 5R (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat dan Rajin) yang baik disemua departemen agar tercipta lingkungan kerja yang nyaman, efektif & efisien.
4. Pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan perkembangan penelitian untuk kontrol inventori.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gasperz, Vincent. 2012. *All In One Management Toolbook*. Tri Al Bros Publishing.
- [2] Irma Rahma Irawan .2017. *Peningkatan Efisiensi Proses Produksi The Celup Single Chamber Menggunakan Pendekatan Lean Manufacturing Di PT XYZ*. Banten.
- [3] Liker, J. K., *The Toyota Way*, Erlangga, Jakarta, 2005.
- [4] Rother, Mike and Shook, John. 2009. *Learning to See*. Lean Enterprise Institute.
- [5] Vincent Gasperz Avanti Fontana. 2011 . *Lean Six Sigma for Manufacturing and service Industries*. Baranangsiang Indah Bogor : Vinchrisco Publication.
- [6] Wantah, M., *Astra Management System*, Trio Jaya, Bogor.