

## Material Handling Terpendek dengan Blocplan90 & Value Stream Mapping (VSM)

Ni Made Wiati<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Prodi Teknik Industri, Universitas Merdeka Malang

\*Korespondensi Penulis, E-mail: [madewiati@gmail.com](mailto:madewiati@gmail.com)

### Abstrak

Air Mineral UNMER merupakan produk untuk memenuhi kebutuhan air minum di lingkungan internal Universitas Merdeka Malang. Pada proses produksinya masih terdapat aliran *backtracking*. Beberapa mesin yang aliran prosesnya berurutan masih diletakkan berjauhan. Hal ini menyebabkan jarak *material handling* menjadi lebih panjang. Untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukan perbaikan ulang tata letak guna memperpendek jarak material handling dengan menggunakan Software *Blocplan90* dan metode *Value Stream Mapping (VSM)*. Berdasarkan hasil analisa dari desain tata letak usulan terjadi pengurangan jarak material handling dari 15,79 meter menjadi 12,17 meter dengan persentase pengurangan yaitu 22,9% dan tidak ada aliran bolak balik (*backtracking*) dibandingkan dengan tata letak awal. Dengan metode VSM juga menyebabkan pengurangan jarak antara stasiun kerja penyimpanan botol kosong (PB) ke stasiun kerja *filling* sebesar 1,99 meter (27,98%), sedangkan pengurangan jarak antara stasiun kerja *filling* ke tempat penyimpanan sementara (PS) sebesar 2,28 meter (51,82%).

**Kata Kunci:** Tata Letak, Blocplan90, Value Stream Mapping.

### 1. Pendahuluan

Universitas Merdeka Malang memiliki beberapa usaha internal yang berguna untuk mendukung kegiatan-kegiatan baik kegiatan akademik dan non akademik. Beberapa usaha tersebut antara lain usaha Koperasi Karyawan yang mempunyai unit usaha simpan pinjam dan toko, usaha fotocopy dan usaha produksi Air Mineral Unmer. Universitas Merdeka Malang memproduksi air minum untuk memenuhi kebutuhan di lingkungan Universitas Merdeka Malang seperti *dies natalis*, wisuda, rapat dan lain-lain. Air Mineral Unmer diproduksi di gedung Fakultas Teknik lantai dasar. Penelitian ini menganalisis tentang tata letak fasilitas yang ada pada ruang produksi Air Mineral Unmer, dimana tata letak merupakan salah satu hal penting dalam sebuah proses produksi.

Dari pengamatan di lapangan kondisi tata letak fasilitas yang ada pada ruang produksi Air Mineral Unmer belum teratur, mesin *filter* dan mesin *Reverse Osmosis* yang masih satu aliran proses namun diletakkan berjauhan sehingga menyebabkan jarak *material handling* menjadi lebih panjang. Penempatan beberapa mesin/peralatan produksi dan barang pendukung proses *packing* belum teratur sehingga mengakibatkan aliran bolak balik (*backtracking*).

Dengan adanya permasalahan diatas perlu dilakukan perbaikan pada tata letak fasilitas produksi Air Mineral Unmer untuk menghasilkan desain usulan *lay out* dengan jarak antar stasiun kerja lebih pendek. Penelitian ini menggunakan Software *Blocplan90* untuk mendapatkan usulan perancangan tata letak fasilitas produksi serta metode *Value Stream Mapping (VSM)* guna meminimalkan *waste* pada proses *filling* yang dilakukan operator. Lay out usulan terakhir merupakan penggabungan hasil iterasi dengan software *Blocplan90* dan metode *Value Stream Mapping (VSM)*.



Keterangan:

- F1 (Mesin Filter)
- F2 (Mesin Filter)
- RO (*Reverse Osmosis*)
- T (Tandon)
- F3 (Mesin Filter)
- S (Mesin Sterilisasi)
- O (Mesin Ozone)
- Fi (Stasiun *Filling*)
- PB (Penyimpanan Botol Kosong)
- PS (Penyimpanan Sementara)

Berdasarkan **Gambar 3.1.** dapat diketahui koordinat pusat dari masing-masing stasiun kerja. Selanjutnya bisa dihitung jarak stasiun kerja satu dengan stasiun kerja lainnya, dengan perhitungan menggunakan metode *Rectilinear* yaitu pengukuran jarak siku setiap pusat stasiun kerja dengan stasiun kerja lainnya seperti pada tabel berikut:

**Tabel 3.1.** Jarak Antar Stasiun Kerja Tata Letak Awal

Dari	Ke	Jarak (meter)
F1	F2	1,78
F2	RO	2,69
RO	T	1,37
T	F3	2,02
F3	S	5,36
S	O	1,39
O	Fi	0,81
Total		15,79

Sebelum merancang tata letak usulan, luas area yang dibutuhkan harus ditentukan terlebih dahulu, hal utama yang diperhatikan dalam penentuan luas area ialah kebutuhan area operator, jumlah mesin, bahan baku dan kelonggaran operator (allowance 50%).

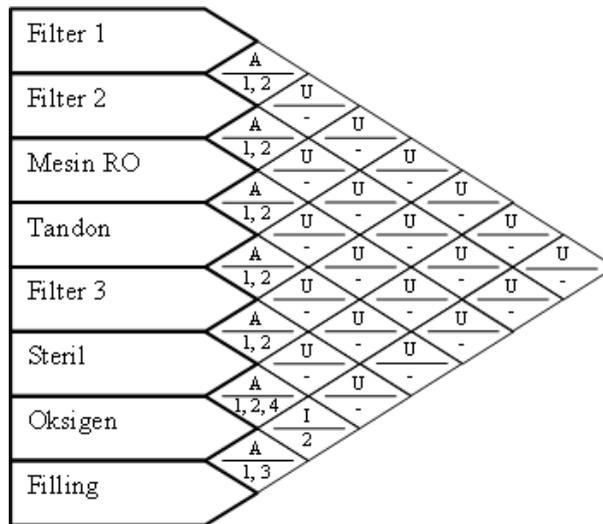
**Tabel 3.2.** Total Kebutuhan Area

No	Stasiun Kerja	Kode	Luas Area		Area Operator		Luas (m <sup>2</sup> )	Kelonggaran (50%)	Total luas (m <sup>2</sup> )
			P (m)	L (m)	P (m)	L (m)			
1	Filter 1	F1	1,3	0,62			0,81	0,40	1,21
2	Filter 2	F2	1,18	0,39			0,46	0,23	0,69
3	Reverse Osmosis	RO	0,65	0,41			0,27	0,13	0,40
4	Tandon (2 Tandon)	T	2,14	0,97			2,08	1,04	3,11
5	Filter 3	F3	0,65	0,33			0,21	0,11	0,32
6	Steril	S	1,63	0,2			0,33	0,16	0,49
7	Ozone	O	1,14	0,2			0,23	0,11	0,34
8	Filling	Fi	1,28	0,8	0,5	0,5	1,27	0,64	1,91
<b>Total</b>									<b>8,48</b>

Berdasarkan beberapa alasan pada tabel 3.2, maka diperoleh ARC (*Activity Relationship Chart*) pada gambar 3.2.

**Tabel 3.3.** Kode Alasan

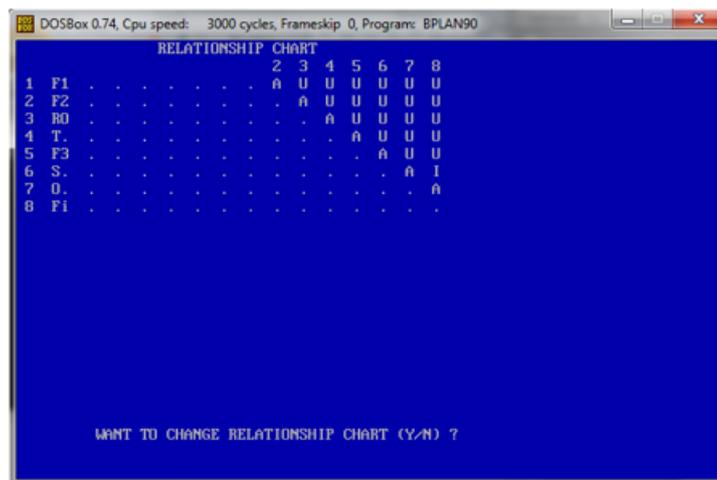
Kode	Alasan
1	Urutan aliran proses
2	Pipa antar mesin berhubungan
3	Membutuhkan operator yang sama
4	Mesin menempel pada dinding



**Gambar 3.2.** *Activity Relationship Chart* (ARC) Air Mineral Unmer

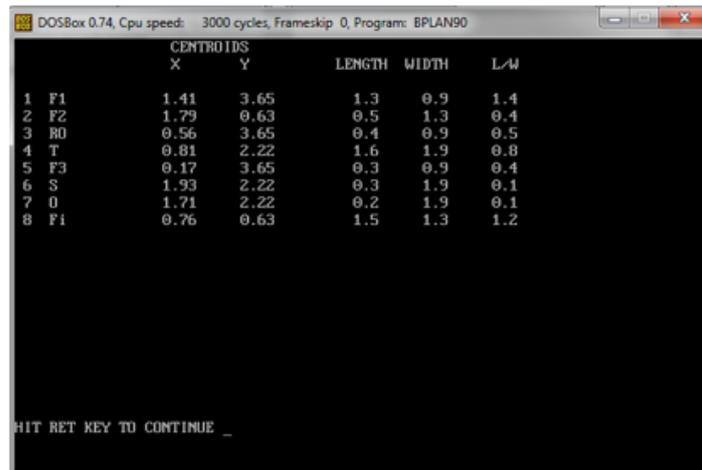
### 3.2 Analisa Tata Letak Dengan *Software Blocplan90*

Berikut adalah hasil setelah ARC diinput ke *Software Blocplan90*.



**Gambar 3.3.** ARC pada *Blocplan90*

Gambar 3.4. adalah hasil dari *Blocplan90* berupa titik koordinat dari masing-masing stasiun kerja. Selanjutnya dengan menggunakan Metode *Rectilinear* bisa dihitung jarak total dari semua stasiun kerja seperti pada tabel 3.4.



**Gambar 3.4.** Titik Koordinat Tata Letak Random

**Tabel 3.4.** Jarak Antar Stasiun Kerja Tata Letak Random

Dari	Ke	Jarak (m)
F1	F2	3,4
F2	RO	4,25
RO	T	1,68
T	F3	2,07
F3	S	3,19
S	O	0,22
O	Fi	2,54
Total		17,35

Langkah berikutnya adalah mencari jarak total antar stasiun kerja usulan. Pada penelitian ini dilakukan 3 kali iterasi dengan software *Blocplan90*. Sebelum menghitung jarak total antar stasiun kerja dilakukan beberapa kali penyesuaian kebutuhan dimensi stasiun kerja. Hasil masing-masing usulan seperti pada tabel 3.5.

**Tabel 3.5.** Perbandingan Jarak Antar Stasiun Kerja Menggunakan *Software Blocplan90*

Dari	Ke	Tata letak random (m)	Tata letak usulan I (m)	Tata letak usulan II (m)	Tata letak usulan III (m)
F1	F2	3,4	0,85	0,82	0,89
F2	RO	4,25	0,49	1,71	1,71
RO	T	1,68	2,15	0,94	0,94
T	F3	2,07	0,9	0,92	0,92
F3	S	3,19	0,21	1,64	1,56
S	O	0,22	1,53	1,17	1,46
O	Fi	2,54	1,03	1,03	0,67
TOTAL		17,35	7,16	8,23	8,15

Dari tabel di atas diketahui bahwa tata letak usulan yang memiliki total jarak perpindahan terendah yaitu tata letak usulan I dengan total jarak 7,16 meter. Jadi usulan I dipergunakan sebagai acuan untuk menyusun *lay-out* usulan.

### 3.3 Value Stream Mapping (VSM)

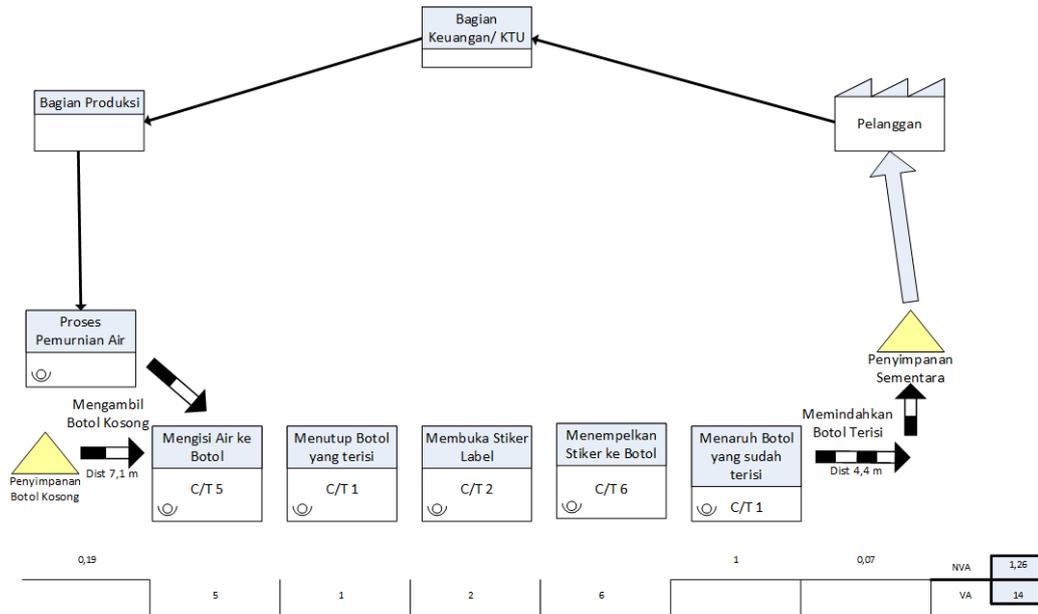
Setelah air minum selesai diolah kemudian berlanjut ke proses *filling* yang terdiri dari proses mengambil botol kosong, mengisi air ke botol, menutup botol, membuka stiker, menempelkan stiker, meletakkan botol yang sudah terisi dan memindahkan botol ke tempat penyimpanan sementara.

**Tabel 3.6.** *Value Added dan Non-Value Added Current State Activity*

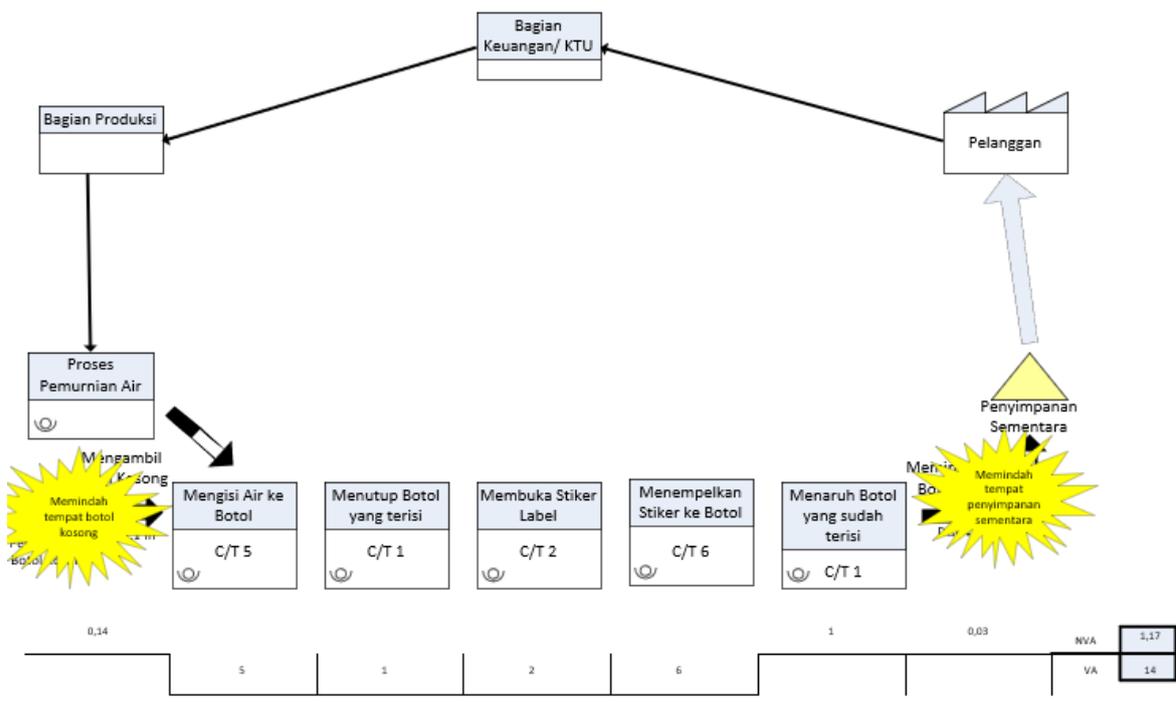
<b>Value Added dan Non-Value Added Current State Activity</b>							
No	Bagian	Aktivitas	Total Waktu Baku (detik)	Non-Value Added Time (detik)	Value Added Time (detik)	PCE	CT/216
1	Pengisian air secara manual	Mengambil botol	42	42		91,72%	0,19
2		Mengisi	1080		1080		5
3		Menutup	216		216		1
4		Membuka stiker label	432		432		2
5		Menempelkan stiker	1296		1296		6
6		Meletakkan botol	216	216			1
7		Memindahkan botol ke tempat penyimpanan sementara	15	15			0,07
TOTAL			3297	273	3024		15,26

Berdasarkan data tabel diatas nilai PCE dapat ditentukan dari  $\frac{\text{value added time}}{\text{total waktu baku}} \times 100\% = PCE, \frac{3024}{3297} \times 100\% = 91,72\%$ . Hal ini menunjukkan bahwa proses diatas memiliki tingkat efisiensi yang sangat baik.

*Current Value Stream Mapping* kegiatan produksi yang dilakukan oleh operator pada proses *filling* adalah sebagai berikut:



**Gambar 3.5. Current Value Stream Mapping**



**Gambar 3.6. Mengolah Current Value Stream Mapping (dengan memindah tempat botol kosong (PB) dan memindah tempat penyimpanan sementara (PS)).**

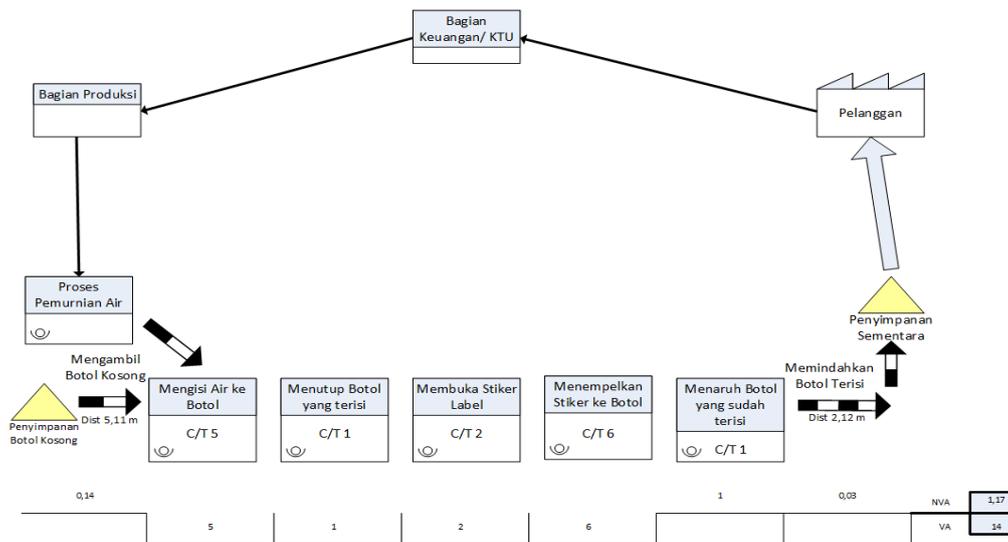
Berdasarkan pengurangan waste dengan memindahkan tempat botol kosong dan penyimpanan sementara didapatkan total waktu baku dan PCE sebagai berikut:

**Tabel 3.7.** Value Added dan Non-Value Added Future State Activity

Value Added dan Non-Value Added Future State Activity							
No	Bagian	Aktivitas	Total Waktu Baku (detik)	Non-Value Added Time (detik)	Value Added Time (detik)	PCE	CT/216
1	Pengisian air secara manual	Mengambil botol	30,23	30,23		92,27%	0,14
2		Mengisi	1080		1080		5
3		Menutup	216		216		1
4		Membuka stiker label	432		432		2
5		Menempelkan stiker	1296		1296		6
6		Meletakkan botol	216	216			1
7		Memindahkan botol ke tempat penyimpanan sementara	7,23	7,23			0,03
TOTAL			3277,46	253,46	3024		15,17

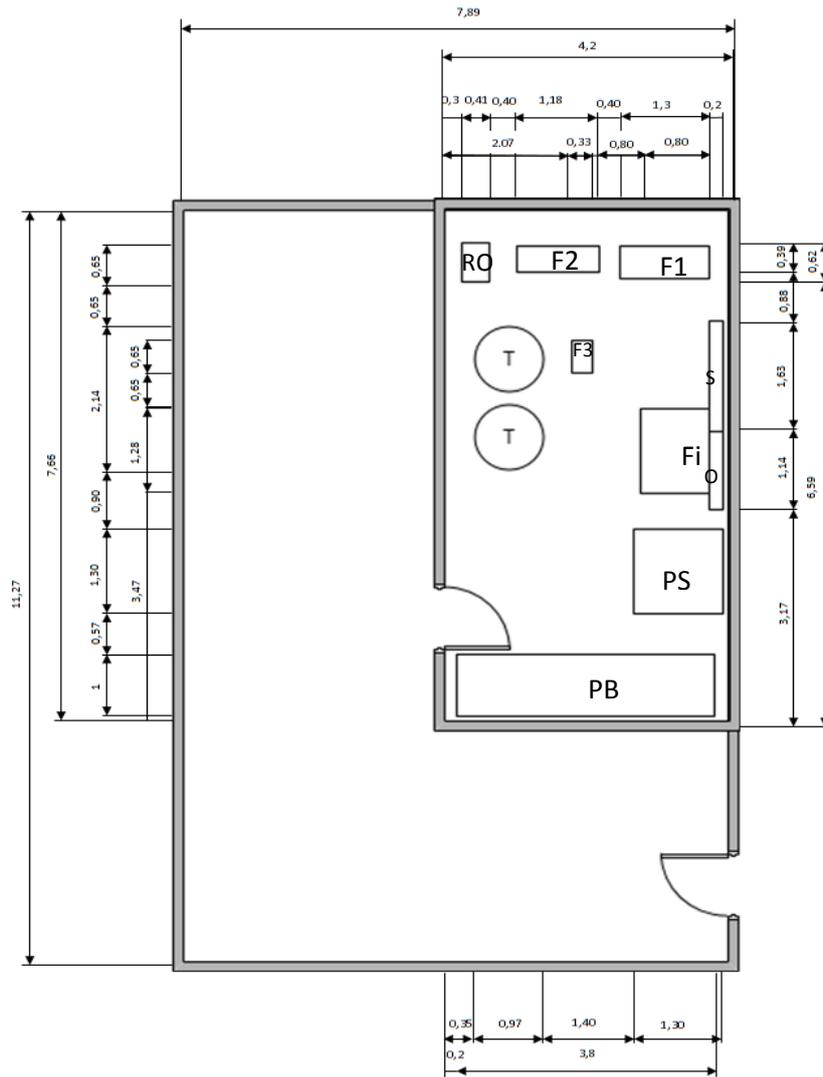
Dari tabel 6. dan 7. diatas diketahui peningkatan PCE dari 91,72% menjadi 92,27 % atau meningkat sebesar 0,55%

Berikut adalah Future VSM yang dilakukan oleh operator pada saat produksi air mineral Unmer.



**Gambar 3.7.** Future Value Stream Mapping

Untuk mengambil botol kosong berkurang menjadi 5,11 meter dan memindahkan botol terisi ke penyimpanan sementara menjadi 2,12 meter dengan NVA sebesar 1,17 detik dan VA 14 detik. Dengan menggabung hasil dari layout usulan I dan hasil Future VSM serta mempertimbangkan beberapa batasan yang ada dilantai produksi maka didapat layout usulan untuk stasiun kerja pada proses produksi Air Mineral Unmer sebagai berikut:



**Gambar 3.8 Tata Letak Usulan**

**Tabel 3.8.** Jarak Antar Stasiun kerja Tata Letak Usulan

Dari	Ke	Jarak (m)
F1	F2	1,75
F2	RO	1,07
RO	T	2,37
T	F3	2,28
F3	S	2,46
S	O	1,38
O	Fi	0,86
Total		12,17

Dari data diatas diketahui persentase pengurangan jarak total stasiun kerja awal dan stasiun kerja usulan adalah  $\frac{15,79-12,17}{15,79} \times 100\% = 22,9\%$ . Dan tidak ada *backtracking* pada tata letak usulan. Dengan perhitungan VSM pengurangan jarak dari Fi (filling) ke PB (penyimpanan botol) yaitu 7,1 meter menjadi 5,11 meter sedangkan untuk Fi (filling) ke PS (Penyimpanan Sementara) yaitu dari 4,4 meter menjadi 2,12 meter, dan peningkatan PCE sebesar 91,72% menjadi 92,27%.

#### **4 Kesimpulan**

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan:

1. Permasalahan tata letak fasilitas yang ada pada ruang produksi Air mineral Unmer adalah jarak *material handling* yang panjang dan ada aliran bolak balik (*backtracking*).
2. Dengan menggunakan Metode *Activity Relationship Chart* (ARC), *software Blocplan90* dan Metode *Value Stream Mapping* (VSM) terjadi pengurangan jarak *material handling* dari 15,79 meter menjadi 12,17 meter dengan persentase pengurangan yaitu 22,9%, dan tidak ada aliran bolak balik (*backtracking*) dibandingkan dengan tata letak awal. Pengurangan jarak antara stasiun kerja penyimpanan botol kosong ke stasiun kerja *filling* sebesar 1,99 meter (berkurang 27,98%) sedangkan pengurangan jarak antara stasiun kerja *filling* ke tempat penyimpanan sementara sebesar 2,28 meter (berkurang 51,82%).

#### **5. Daftar Pustaka**

- [1] Apple, James M, (1990), *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*. Edisi Ketiga Bandung: ITB
- [2] Wignjosuebrototo Sritomo, (1990). *Tata Letak Pabrik Dan Pemindahan Bahan*. Surabaya: Guna Widya
- [3] Rother M, dan Shook J. (2003). *Learning to See, Value Stream Mapping to Create Value and Eliminate Muda*. USA: The Lean Enterprise Institute, Inc.
- [4] Aditya G.S (2017). *Pemanfaatan Aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk Pemetaan SMK Kota Malang*. *Journal of Information Technology and Computer Science* Vol. 2, No. 2, pp 85 - 88