

## BAB 6

### PENUTUP

#### 6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu:

- a. Berdasarkan hasil analisis *current state map* didapat *waste* pada proses perawatan *preventive* mesin *filling packing* yang paling dominan yaitu transport, *waiting* (menunggu), *waste of motion* (gerakan yang tidak perlu).
- b. Rekomendasi perbaikan berdasarkan analisis penyebab timbulnya *waste* menggunakan *fishbone diagram* yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:
  - i. Penambahan fasilitas *mini workshop*  
Pembuatan *mini workshop* di area dekat dengan mesin *filling packing* dengan fasilitas mesin dan alat pembantu perbaikan dapat mengurangi pemborosan waktu yang paling dominan yaitu transport.
  - ii. Perbaikan Pada Sistem Penyimpanan di Gudang dan *Workshop Rebuild* adalah usulan untuk menghilangkan pemborosan motion saat lamanya proses teknisi mencari spare part rebuild karena penyimpanan yang tidak teratur dan tercatat.
  - iii. Perubahan jadwal *breafing* dan persiapan *spare part*  
Pada *current state map* proses *breafing* dan persiapan *spare part* berada di awal proses pelaksanaan perbaikan *preventive*. Usulan perbaikan dibuat dengan cara merubah jadwal proses *breafing* dan persiapan *spare part* menjadi sehari sebelum waktu pelaksanaan. Sehingga pemborosan waktu menunggu dapat dihilangkan.
- c. Rancangan perbaikan pada *future state mapping* mampu menurunkan *lead time* waktu dari awal proses perbaikan mesin *preventive* hingga selesai dan mesin diserahkan kembali kepada produksi saat ini (*current state map*) dari 497,04 menit berkurang menjadi 365,01 menit. Usulan perbaikan pada aktivitas proses perbaikan *preventive* mesin *filling packing* berdampak pada pengurangan waktu sebesar 132,03 menit, sehingga keterlambatan jadwal produksi untuk menghasilkan *output* dari mesin *filling packing* karena lamanya waktu perbaikan *preventive* dapat dihilangkan atau dikurangi.

## 6.2. Saran

- a. *Continuous improvement* perlu diterapkan secara konsisten untuk mengatasi pemborosan yang terjadi di sepanjang *value stream* pada semua proses pekerja. Serta menemukan cara bagaimana mengganti aktifitas *non value added* yang menyebabkan pemborosan dengan aktivitas yang *value added*.
- b. Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan mengenai peranan *mini workshop* terhadap kegiatan perbaikan mesin produksi pada saat jadwal perbaikan *preventive* maupun saat *breakdown* mesin terjadi.



## DAFTAR PUSTAKA

- Anvari, A. I. Y., Hojjati, S. M. H. (2011). A study on total quality management and lean manufacturing: through lean thinking approach. *World Applied Sciences Journal*, 12 (9), hal. 11.
- Apple, James M, (1990). *Tata letak pabrik dan pemindahan bahan* (Ed. 3). Bandung: ITB.
- Arslankaya, S., Atay, H. (2015). Maintenance management and lean manufacturing practices in a firm which produces dairy products. 11th International Strategic Management Conference. 214-244
- Danang. (2010). *Pemborosan yang terjadi karena over production pada PT Wowin Purnomo. (Skripsi). Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.*
- Gaspersz, Vincent. (1998) *Production Planning and Inventory Control*. Jakarta:Gramedia Pustaka Utama.
- Gertsbakh, I dan Kordonsky, K. (1997). Choice of the best time scale for preventive maintenance in heterogeneous environments. *European Journal of operational research*. Volume 98. Issue 1, pages 64-74, April 1997.
- Grant, E.L dan Leaveworth, R.S. (1991). *Pengendalian mutu statistik*. Jakarta: Erlangga
- Handoko, H. T. (1984). *Dasar-dasar manajemen produksi dan operasi*. BPF. Yogyakarta
- Herlina, L. (2013). *Aplikasi lean manufacturing pada proses unloading cargo iron ore dengan pendekatan simulasi*. Seminar Nasional IENACO, 1-6.
- Hines, P. dan Rich, N. (1997). The seven value stream mapping tools. *International Journal of Operations and Production Management*. Vol. 17 No. 1, pp. 46-64.
- Hines, P dan David Taylor. (2000). *Going Lean*. UK : Proceeding of lean enterprise research centre cardiff business school. Available from: URL: <http://www.cf.ac.uk/carbs/lom/lerc/centre/publications>.
- Ishikawa, K (1985). *What is total control? the japanese way*. Englewood Cliff, NJ : Prantice-Hall.

- Liker, J. K. (2006). *The Toyota Way: 14 prinsip manajemen dari perusahaan manufaktur terhebat di dunia*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Liker, J. K and Morgan, J. M. (2006). *The toyota way in services: the case of lean product development*. Diakses tanggal 2/12/2016 dari: [http://astro.temple.edu/~rmudambi/Teaching/BA951/Week\\_04/Toyota-Sunny-Side-Liker-Morgan.pdf](http://astro.temple.edu/~rmudambi/Teaching/BA951/Week_04/Toyota-Sunny-Side-Liker-Morgan.pdf)
- Mustofa, S., Choiri, M. Dan Riawati, L. (2014). Pendekatan lean manufacturing untuk mereduksi waste menggunakan value stream mapping (Studi Kasus Pada PT X Bangil-Pasuruhan). *Rekayasa Dan Manajemen Sistem Industri*, 2(2), 337-347.
- Nasution, M. (2005). *Total quality management*. Jakarta: PT gramedia Pustaka Utama.
- O'Connor, Patrick, D. T. 2001. *Practical reliability engineering* (Ed. 4), Jonh Wiley & Sons Ltd. England
- Pande, S. P., Neuman P. R. dan Cavanagh, R. R. (2002). *The six sigma way team fieldbook: an implementation guide for project improvement team*. New York: Mc. Graw Hill.
- Prihantoko. (2015). *Minimasi waste pada PT petrokimia kayaku menggunakan analisis lean manufacture*. Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.
- Rother, M., Shook, J. (2009). *Learning to see-value-stream mapping to create value and eliminate muda*. Lean Enterprise Institute, Cambridge (USA). 1-4.
- Stefanovic, S., Kiss, I., Stanojevic, D., & Janjic, N. (2014). Analysis of technological process of cutting logs using ishikawa diageam. *Acta Technica Corviniensis – Bulletin of Engineering*, 7(4), 93-98. Retrieved from <http://search.proquest.com/docview/1618069477?accountid=44396>.
- Sutalaksana, I.Z., Anggawisastra, R., dan Tjakraatmadja, J.H. (2006). *Teknik perancangan sistem kerja*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Taylor, D. dan Brunt, D. (2001), *Manufacturing operations and supply chain managemen: The Lean Approach*, Thomson Learning, London.

Waskitomo. (2014). Pemborosan waktu yang terjadi di lantai produksi PT Solindo Grapika. (Skripsi). Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta

William, M. F. (2001). Lean manufacturing: tools, Techniques and How To Use Them. CRC Press.

Wilson, L. (2010). How to implement lean manufacturing. Mc Grow-Hill, New York.

Womack, J. P. dan Jones, D.T. (1996). Lean thinking: Banish Waste and Create Wealth for Your Corporation. New York: Simon & Schuster.

Yamit, Z. (1998). Manajemen produksi dan operasi. Ed.2. Yogyakarta.



**Lampiran 1. Jadwal Perbaikan Preventive Tahun 2016 Planning Vs Actual di PT SGM**

Januari 2016								
Week		Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jum'at	Sabtu	Minggu
1	Plan			2	3	4	5	6
	Actual							
	Paket							
2	Plan	7	8	9	10	11	12	13
	Actual	7-Jan	15-Jan	9-Jan	10-Jan	11-Jan		
	Paket	Lindor H & Line GH	Utility	Line LM	Rebuild	Rebuild		
3	Plan	14	15	16	17	18	19	20
	Actual	7&14	21-Jan	20-Jan	17-Jan	18-Jan		
	Paket	Lindor I & Line JK	Utility	Line VW	Training	SWB		
4	Plan	21	22	23	24	25	26	27
	Actual	-	24-Jan	-	24-Jan	25-Jan		
	Paket	Line TU	Utility	Line CD	Rebuild	Rebuild		
5	Plan	28	29	30	31			
	Actual	21-Jan	25-Jan	23-Jan	31-Jan			
	Paket	Lindor J & Line AB	WWTP	Line EF	Internal Meeting			

Februari 2016								
Week		Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jum'at	Sabtu	Minggu
6	Plan	4	5	6	7	8	9	10
	Actual	11-Feb	Feb-29	6-Feb	26-Feb	8-Feb		
	Paket	Lindor H & Line GH	Utility	Rebuild	Line LM	Rebuild		
7	Plan	11	12	13	14	15	16	17
	Actual	11&4	1-Feb	13-Feb	14-Feb	0		
	Paket	Lindor I & Line JK	Utility	Training	Line VW	SWB		
8	Plan	18	19	20	21	22	23	24
	Actual	13-Feb	4-Feb	20-Feb	-	22-Feb		
	Paket	Line TU	Utility	Rebuild	Line CD	Rebuild		
9	Plan	25	26	27	28			
	Actual	-	26-Feb	27-Feb	22-Feb			
	Paket	Lindor J & Line AB	WWTP	Internal Meeting	Line EF			

Maret 2016								
Week		Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jum'at	Sabtu	Minggu
10	Plan	4	5	6	7	8	9	10
	Actual	11-Mar	5	6-Mar	11-Mar			
	Paket	Lindor H & Line GH	Utility	Rebuild	Line LM	Rebuild		
11	Plan	11		13	14	15	16	17
	Actual	-			14-Mar			
	Paket	Lindor I & Line JK	Utility	Training	Line VW	SWB		
12	Plan	18	19	20	21	22	23	24
	Actual	13-Mar			22-Mar			
	Paket	Line TU	Utility	Rebuild	Line CD	Rebuild		
13	Plan	25	26	27	28		30	31
	Actual	25-Mar			-			
	Paket	Lindor J & Line AB	WWTP	Internal Meeting	Line EF	SWB		

April 2016								
Week		Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jum'at	Sabtu	Minggu
14	Plan	1	2	3	4	5	6	7
	Actual	1-Apr	2-Apr		3-Apr			
	Paket	Lindor H & Line GH	Utility	Rebuild	Line LM	Rebuild		
15	Plan	8	9	10	11	12	13	14
	Actual	8-Apr			11-Apr	6-Apr		
	Paket	Lindor I & Line JK	Utility	Training	Line VW	SWB		
16	Plan	15	16	17	18	19	20	21
	Actual	15-Apr	22-Apr		17-Apr			
	Paket	Line TU	Utility	Rebuild	Line CD	Rebuild		
17	Plan	22	23	24	25	26	27	28
	Actual	1-Apr			24-Apr	26-Apr		
	Paket	Lindor J & Line AB	WWTP	Internal Meeting	Line EF	SWB		
18	Plan	29	30					
	Actual	8-May	30-Apr					
	Paket	Lindor H & Line GH	Utility					

Mei 2016								
Week		Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jum'at	Sabtu	Minggu
19	Plan	6	7	8		10	11	12
	Actual	13-May	9-May		-	6-May		
	Paket	Lindor I & Line JK	Utility	Training	Line VW	SWB		
20	Plan	13	14	15	16	17	18	19
	Actual	20-May	17-May		25-May			
	Paket	Line TU	Utility	Rebuild	Line CD	Rebuild		
21	Plan	20	21	22	23	24	25	26
	Actual	29-May			31-May	23-May		
	Paket	Lindor J & Line AB	WWTP	Internal Meeting	Line EF	SWB		
22	Plan	27	28	29	30	31		
	Actual	3 & 13	28-May		-			
	Paket	Lindor H & Line GH	Utility	Rebuild	Line LM	Rebuild		

Juni 2016								
Week		Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jum'at	Sabtu	Minggu
23	Plan	3	4		6	7	8	9
	Actual	-	4-Jun		-	1-Jun		
	Paket	Lindor I & Line JK	Utility	Training	Line VW	SWB		
24	Plan	10	11	12	13	14	15	16
	Actual	17-Jun	14-Jun		19-Jun			
	Paket	Line TU	Utility	Rebuild	Line CD	Rebuild		
25	Plan	17	18	19	20	21	22	23
	Actual	27-Jun	21-Jun		24-Jun	22-Jun		
	Paket	Lindor J & Line AB	WWTP	Internal Meeting	Line EF	SWB		
26	Plan	24	25	26	27	28	29	30
	Actual	-	26-Jun		10-Jun			
	Paket	Lindor H & Line GH	Utility	Rebuild	Line LM	Rebuild		

Juli 2016								
Week		Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jum'at	Sabtu	Minggu
27	Plan	1	2	3	4	5	6	7
	Actual	9-Jul	6-Jul		23-Jul	8-Jul		
	Paket	Lindor I & Line JK	Utility	Training	Line VW	SWB		
28	Plan	8	9	10	11	12	13	14
	Actual	8-Jul			29-Jul			
	Paket	Line TU	Utility	Rebuild	Line CD	Rebuild		
29	Plan	15	16	17	18	19	20	21
	Actual	2-Jul			26-Jul	17-Jul		
	Paket	Lindor J & Line AB	WWTP	Internal Meeting	Line EF	SWB		
30	Plan	22	23	24	25	26	27	28
	Actual	9-Jul	24-Jul		7-Jul			
	Paket	Lindor H & Line GH	Utility	Rebuild	Line LM	Rebuild		
31	Plan	29	30	31				
	Actual	15-Jul	31-Jul		22-Jul			
	Paket	Lindor I & Line JK	Utility	Training	SWB			

Agustus 2016								
Week		Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jum'at	Sabtu	Minggu
31	Plan				1	2	3	4
	Actual				-			
	Paket				Line VW	SWB		
32	Plan	5	6	7	8	9	10	11
	Actual	-	5-Aug		-			
	Paket	Line TU	Utility	Rebuild	Line CD	Rebuild		
33	Plan	12	13	14	15	16	17	18
	Actual	12-Aug	22-Aug		-	10-Aug		
	Paket	Lindor J & Line AB	WWTP	Internal Meeting	Line EF	SWB		
34	Plan	19	20	21	22	23	24	25
	Actual	7 & 22	22 & 21		12-Aug			
	Paket	Lindor H & Line GH	Utility	Rebuild	Line LM	Rebuild		
35	Plan	26	27	28	29	30	31	
	Actual	30-Aug	26-Aug			24-Aug		
	Paket	Lindor I & Line JK	Utility	Training	Line VW	SWB		

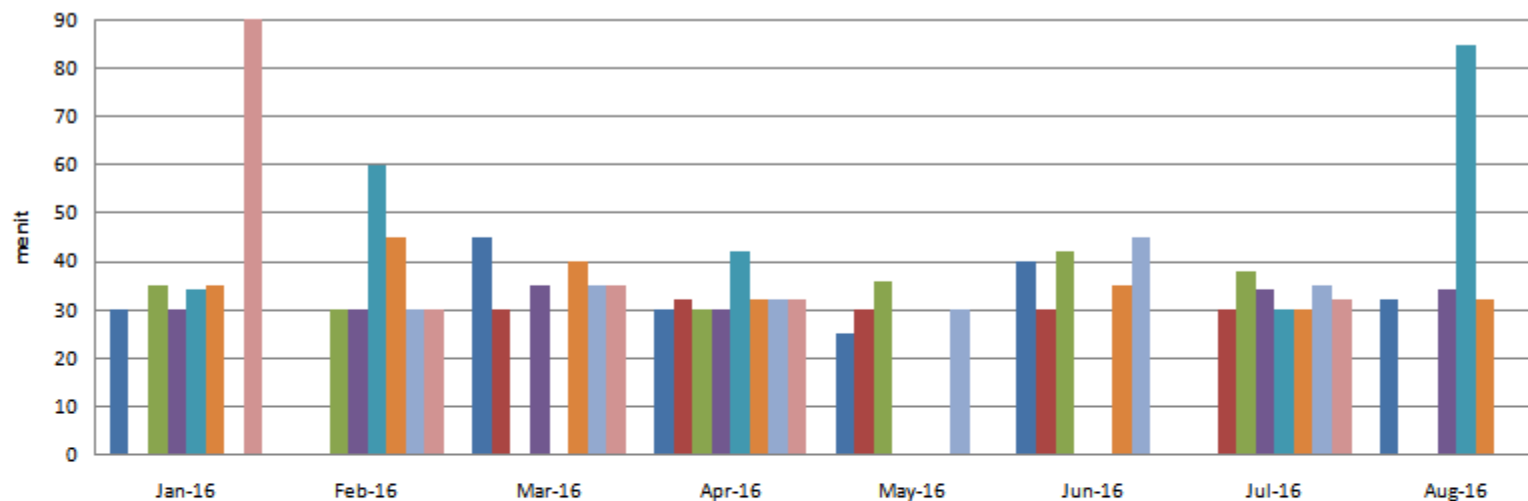
September 2016								
Week		Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jum'at	Sabtu	Minggu
36	Plan	2	3	4	5	6	7	8
	Actual	25-Sep	3-Sep		24-Sep			
	Paket	Line TU	Utility	Rebuild	Line CD	Rebuild		
37	Plan	9	10	11	12	13	14	15
	Actual	23-Sep			8-Sep			
	Paket	Lindor J & Line AB	WWTP	Internal Meeting	Line EF	SWB		
38	Plan	16	17	18	19	20	21	22
	Actual	2-Sep	20-Sep		4-Sep			
	Paket	Lindor H & Line GH	Utility	Rebuild	Line LM	Rebuild		
39	Plan	23	24	25	26	27	28	29
	Actual	9-Sep	28-Sep		13-Sep	23-Sep		
	Paket	Lindor I & Line JK	Utility	Training	Line VW	SWB		

Oktober 2016								
Week		Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jum'at	Sabtu	Minggu
40	Plan		1	2	3	4	5	6
	Actual				18-Oct			
	Paket		Utility	Rebuild	Line CD	Rebuild		
41	Plan	7	8	9	10	11	12	13
	Actual	21-Oct			23-Oct	15-Oct		
	Paket	Lindor J & Line AB	WWTP	Internal Meeting	Line EF	SWB		
42	Plan	14		16	17	18	19	20
	Actual	30-Oct			2-Oct			
	Paket	Lindor H & Line GH	Utility	Rebuild	Line LM	Rebuild		
43	Plan	21	22	23	24	25	26	27
	Actual	7-Oct	CHILLER 1		9-Oct	1-Oct		
	Paket	Lindor I & Line JK	Utility	Training	Line VW	SWB		
44	Plan	28	29	30	31			
	Actual	16-Oct	chiller 2					
	Paket	Line TU	Utility	Rebuild	Line CD			

November 2016								
Week		Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jum'at	Sabtu	Minggu
45	Plan	4		6	7	8	9	10
	Actual	4-Nov			20-Nov			
	Paket	Lindor J & Line AB	WWTP	Internal Meeting	Line EF	SWB		
46	Plan	11	12	13	14	15	16	17
	Actual	14-Nov	KAESER		18-Nov			
	Paket	Lindor H & Line GH	Utility	Rebuild	Line LM	Rebuild		
47	Plan	18	19	20	21	22	23	24
	Actual	28-Nov	WATER CHILLER		6-Nov			
	Paket	Lindor I & Line JK	Utility	Training	Line VW	SWB		
48	Plan	25	26	27	28	29	30	
	Actual	12-Nov	AHU		25-Nov			
	Paket	Line TU	Utility	Rebuild	Line CD	Rebuild		

Desember 2016								
Week		Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jum'at	Sabtu	Minggu
49	Plan	2	3	4	5	6	7	8
	Actual	2-des			5-Dec			
	Paket	Lindor J & Line AB	WWTP	Internal Meeting	Line EF	SWB		
50	Plan	9	14	11	12	13	14	15
	Actual	9-des	COMPRESSOR		-			
	Paket	Lindor H & Line GH	Utility	Rebuild	Line LM	Rebuild		
51	Plan	16	5	18	19	20	21	22
	Actual	7-Dec	INGERSOL RAND		4-Dec			
	Paket	Lindor I & Line JK	Utility	Training	Line VW	SWB		
52	Plan	23	24			27	28	29
	Actual	23-Dec			-			
	Paket	Line TU	Utility	Rebuild	Line CD	Rebuild		
53	Plan	30	31					
	Actual							
	Paket	Lindor J & Line AB	WWTP					

Lampiran 2. Grafik Keterlambatan Waktu Produksi Pada Saat Perbaikan *Preventive* di Mesin *Line Filling* dan *Packing*

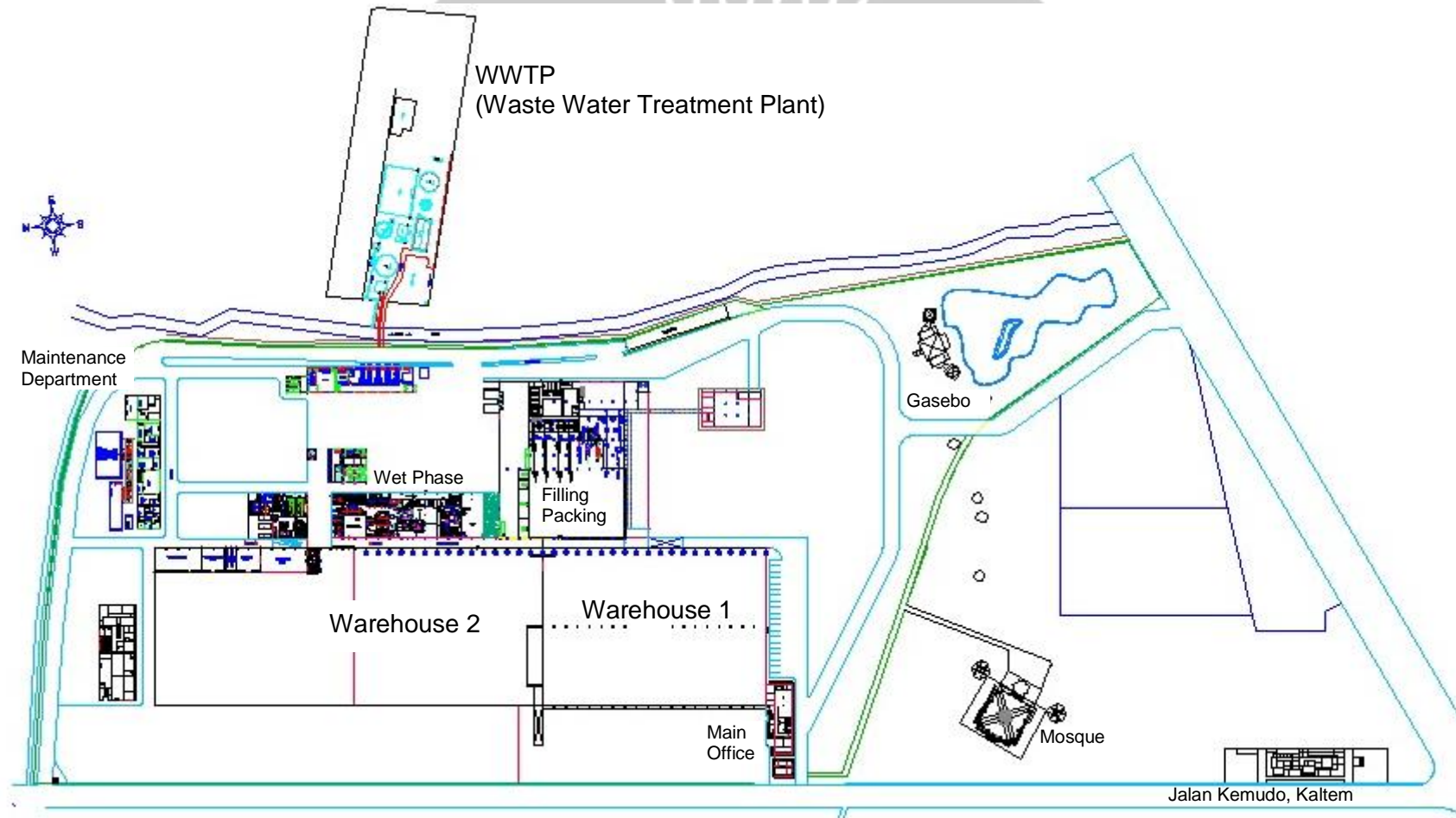


machine line	Jan-16	Feb-16	Mar-16	Apr-16	May-16	Jun-16	Jul-16	Aug-16
AB	30		45	30	25	40	0	32
CD			30	32	30	30	30	
EF	35	30		30	36	42	38	
GH	30	30	35	30	0		34	34
JK	34	60		42	0		30	85
LM	35	45	40	32		35	30	32
TU		30	35	32	30	45	35	
VW	90	30	35	32			32	

**Lampiran 3. Spesifikasi Mesin Area *Filling* dan *Packaging***

Line	Sachet		Cartoner	Casepacker	
	1	2			
<b>GH</b>	Brand	Rovema ( <b>G</b> )	Rovema ( <b>H</b> )	Rovema	Rovema
	Type	Bgas 13461 43000 Th.1999	Bgas 13461 34300 Th.1999	CMK 9	SPA
<b>CD</b>	Brand	Rovema ( <b>C</b> )	Rovema ( <b>D</b> )	Rovema	Rovema
	Type	VPR 250 - 12896 7/112 Th. 1996	VPR 250 - 12896 7/113 Th. 1996	CMK 9	SPA
<b>EF</b>	Brand	Rovema ( <b>E</b> )	Rovema ( <b>F</b> )	Rovema	Rovema
	Type	MVP 220 - 10062 11/68 Th.1987	VPI 1260 - 14626 3000 Th.2003	CMK 9	SPA
<b>AB</b>	Brand	Rovema ( <b>A</b> )	Rovema ( <b>B</b> )	Rovema	Rovema
	Type	Bgas 13064 243000 Th.1997	Bgas 13064 43000 Th.1997	CMK 9	SPA
<b>JK</b>	Brand	Wolf		Wolf	CERMEX
	Type	VCL-250-D 1309 - 2.08.024 Th.2008		DIENTZ	CERMEX
<b>LM</b>	Brand	Wolf		Wolf	Rovema
	Type	RVP-140-T 0613 - 2.02.004 Th.2002		DIENTZ	SPA
<b>TU</b>	Brand	Wolf ( <b>T</b> )	Wolf ( <b>U</b> )	Wolf	Rovema
	Type	VCI-250-1698 2.11.039 Th.2011	VCI-250-1669 2.11.010 Th.2011	DIENTZ	SPA
<b>VW</b>	Brand	Wolf ( <b>V</b> )	Wolf ( <b>W</b> )	Wolf	Rovema
	Type	VPC-250-1798 2.12.023 Th.2012	VPC-250-1799 2.12.023 Th.2012	DIENTZ	SPA

Lampiran 4. Layout PT SGM Cabang Kemudo, Klaten, Jawa Tengah



## Lampiran 5. Aplikasi Stopwatch Untuk Pengambilan Data Waktu Siklus Proses Perawatan Mesin *Filling* dan *Packing*

Berikut tampilan aplikasi stopwatch yang digunakan saat pengukuran waktu siklus proses “Buka Cover Mesin” sampel pertama.



Keterangan gambar:

- Lap 1 adalah pengukuran waktu di mesin sachet.
- Lap 2 adalah pengukuran waktu di mesin cartoner.
- Lap 3 adalah pengukuran waktu di mesin casepacker.

Download aplikasi:

<http://play.google.com/store/apps/details?id=com.jupiterapps.stopwatch>