Bab 5
Analisis

5.1. Analisis Sistem *Maintenance* Awal

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan di Preform Manufacturing diketahui bahwa kegiatan perawatan mesin dilakukan oleh bagian *maintenance* yang terdiri dari seorang manajer Engineering & Maintenance dan seorang admin *maintenance*. Hal lain dapat dilihat juga dari struktur organisasi yang telah dibuat pada pengolahan data sebelumnya yang menunjukkan bahwa bagian *maintenance* tidak memiliki anggota teknisi sendiri. Selama ini *maintenance* dilakukan oleh seorang manager yang langsung menangani mesin yang bermasalah dan selain itu didatangkan teknisi dari *third party* untuk melaksanakan kegiatan *maintenance* sendiri.

Organisasi yang diterapkan di Preform Manufacturing ditempati oleh sedikit karyawan karena pihak Plant Manager Preform Manufacturing menginginkan suatu kondisi dalam organisasi yang sedikit karyawan dengan pertimbangan terciptanya suasana kerja yang kondusif tanpa banyak faktor manusianya dalam setiap bagian yang ada di Preform Manufacturing. Jika dilihat bahwa karyawan bagian produksi lebih banyak dibandingkan dengan bagian *maintenance*. Oleh karena itu, dengan adanya *autonomous maintenance* diharapkan adanya proses transfer ilmu pengetahuan mengenai mesin dari manajer Engineering & Maintenance kepada operator produksi untuk menangani mesin yang bermasalah sehingga secara keseluruhan perusahaan akan mengalami peningkatan yang signifikan dalam hal availability mesin, performance dan kualitas produk.

Kegiatan *maintenance* yang diterapkan di Preform Manufacturing merupakan gabungan kegiatan PM (*preventive maintenance*) dan *condition based maintenance* dimana perawatan mesin dilakukan apabila kondisi mesin mengalami kerusakan

ataupun mesin mengalami gejala abnormal seperti mesin tidak merespon dan produk yang tersangkut di *core*.

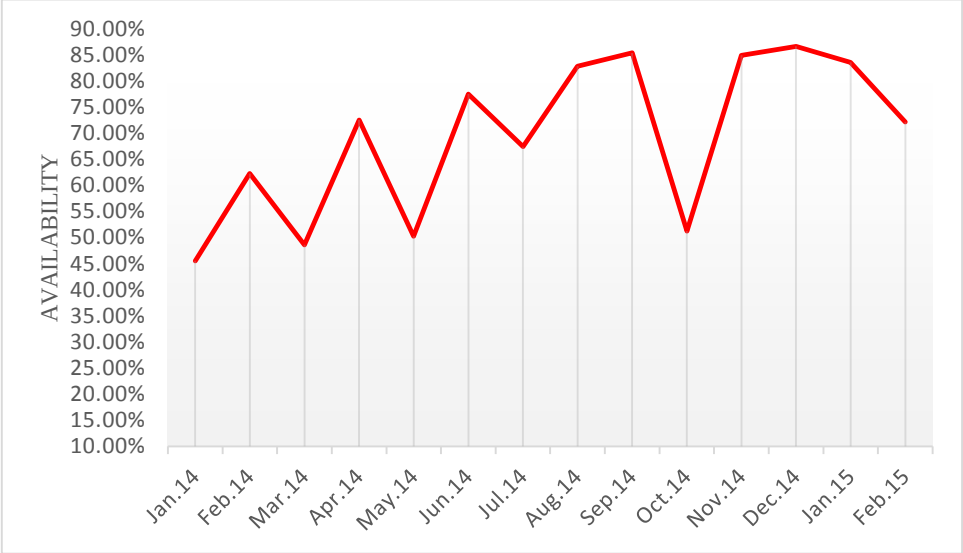
5.2. Analisis *Availability*

Hasil rekap nilai *availability* pada *line* 4 bervariasi dari setiap bulannya sejak Januari 2014 sampai Februari 2015. Nilai *availability* pada line 4 masih di bawah nilai sesuai kriteria standard JIPM yaitu 90%

Tabel 5.1. Tabel Nilai *Availability* Pada *Line* 4 Menurut Standard JIPM

Month/Year	*Uptime Hours*	*Downtime Hours*	*Scheduled Downtime*	*Availability*	Keterangan
Jan-14	189,17	226,2	0	45,54%	Belum ideal
Feb-14	418,36	253,64	0	62,26%	Belum ideal
Mar-14	361,43	328,15	0	48,61%	Belum ideal
Apr-14	522,2	197,69	0	72,54%	Belum ideal
Mei-14	374,17	369,83	0	50,29%	Belum ideal
Jun-14	557,43	161,73	0	77,51%	Belum ideal
Jul-14	501,51	242,49	0	67,41%	Belum ideal
Agu-14	615,97	127,6	0	82,84%	Belum ideal
Sep-14	443,79	75,95	0	85,39%	Belum ideal
Okt-14	367,03	348,94	0	51,26%	Belum ideal
Nov-14	611,34	108,43	0	84,94%	Belum ideal
Des-14	639,92	98,66	0,15	86,66%	Belum ideal
Jan-15	516,46	104,65	3,16	83,58%	Belum ideal
Feb-15	446,16	171,94	0	72,18%	Belum ideal

Availability mengacu kepada lama waktu mesin *downtime* dan lama waktu untuk *setup* dan *adjustment*. Adapun cara untuk meminimalkan *downtime* yaitu operator melakukan perawatan mesin yang sederhana seperti pembersihan mesin, inspeksi komponen mesin yang hampir aus, pelumasan pada komponen mesin tertentu, pemeriksaan antar komponen yang longgar, meningkatkan *uptime* mesin dan mempercepat waktu *setup*



Gambar 5.1. Grafik Nilai *Availability* Pada *Line* 4

Grafik fluktuasi nilai *availability* menunjukkan adanya perbedaan nilai *availability* pada setiap bulannya. Nilai *availability* terendah terjadi pada bulan januari 2014 sebesar 45,54% dengan total *downtime* mesin selama 559,372 jam dan nilai *availability* tertinggi terjadi pada bulan Desember 2014 sebesar 86,66% dengan *downtime* mesin selama 104, 028 jam.

5.3. Analisis *Performance*

Nilai *performance* pada *line* 4 bervariasi dari setiap bulannya sejak Januari 2014 sampai Februari 2015. Nilai *performance* pada *line* 4 mengalami kenaikan pada bulan oktober 2014 sampai Februari 2015 dan mencapai nilai melebihi kriteria standard JIPM yaitu 95%

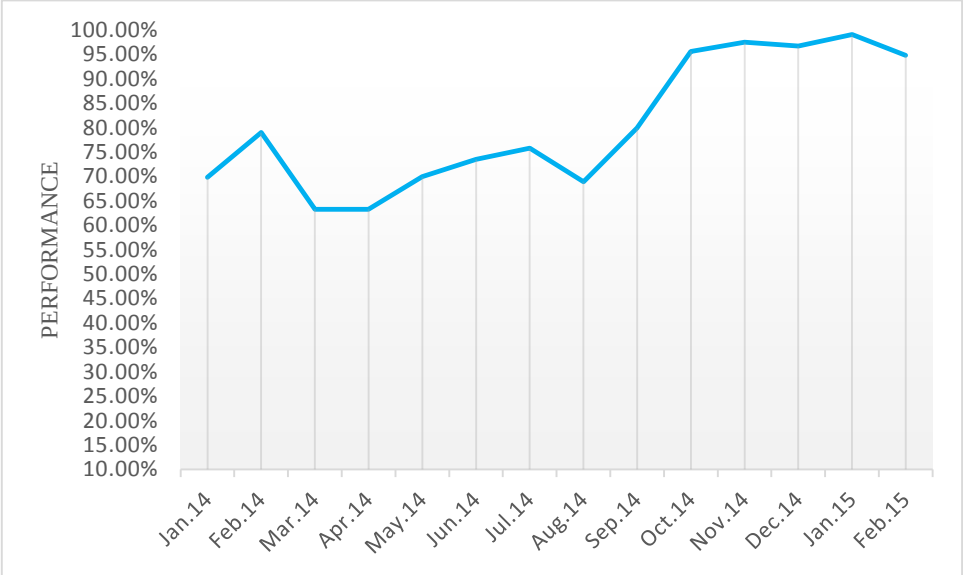
Tabel 5.2. Nilai *Performance* Pada *Line* 4 Menurut Standard JIPM

Month/Year	*Total Parts Produced*	*Total Part Expected*	*Performance*	Keterangan
Jan-14	4.889.952	7.004.520	69,81%	Belum ideal
Feb-14	12.233.520	15.491.129	78,97%	Belum ideal
Mar-14	8.468.208	13.383.288	63,27%	Belum ideal
Apr-14	12.321.936	19.336.392	63,27%	Belum ideal
Mei-14	9.688.032	13.855.032	69,92%	Belum ideal
Jun-14	15.564.384	21.184.768	73,47%	Belum ideal
Jul-14	14.066.208	18.570.075	75,75%	Belum ideal

Tabel 5.3. Lanjutan Nilai *Performance* Pada *Line* 4 Menurut Standard JIPM

Month/Year	*Total Parts Produced*	*Total Part Expected*	*Performance*	Keterangan
Agu-14	15.715.728	22.808.355	68,90%	Belum ideal
Sep-14	10.526.735	20.682.485	79,91%	Belum ideal
Okt-14	13.253.328	13.863.477	95,60%	Ideal
Nov-14	26.795.952	27.496.715	97,45%	Ideal
Des-14	27.414.334	28.354.245	96,69%	Ideal
Jan-15	23.748.621	23.975.716	99,05%	Ideal
Feb-15	18.585.903	19.600.902	94,82%	Ideal

Performance mengacu kepada seberapa sering mesin *idle*/manual, stoppages dan mesin beroperasi dengan kecepatan rendah. Hal tersebut yang membuat nilai performance belum ideal. Adapun cara untuk meningkatkan nilai performance yaitu menghindarkan pengoperasian mesin saat *idle*/manual.



Gambar 5.2. Grafik Nilai *Performance* Pada *Line* 4

Grafik diatas menunjukkan bahwa nilai *performance* terbesar pada bulan Januari 2015 yaitu 99,05% sedangkan nilai *performance* terkecil terjadi pada bulan Maret dan April 2014 sebesar 63,27%

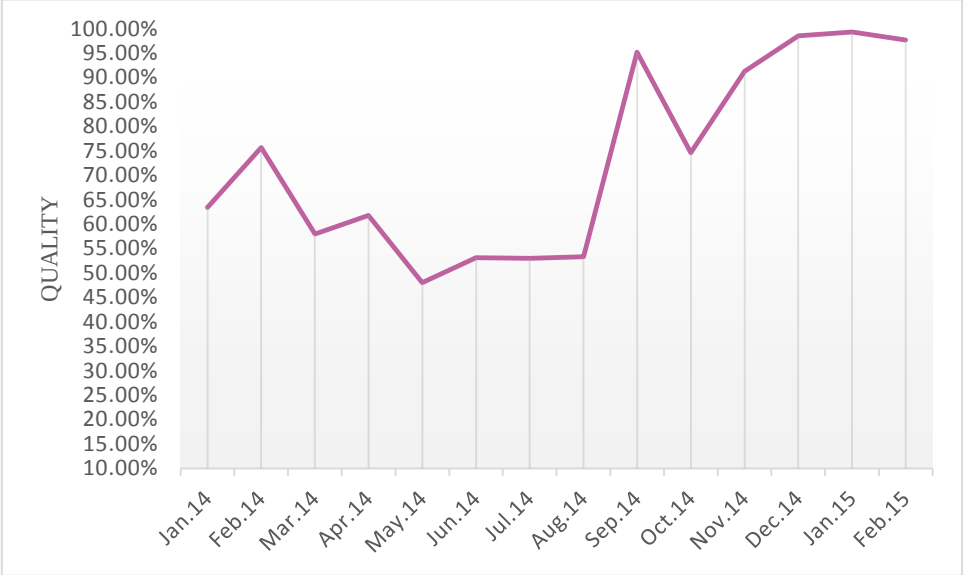
5.4. Analisis *Quality*

Hasil rekap nilai *quality* pada line 4 masih relatif rendah sejak Januari 2014 sampai Februari 2015 dikarenakan jumlah persentasi *scrap* yang masih tinggi. Namun pada bulan Januari 2015 nilai quality sebesar 99,36% dapat dikatakan ideal karena telah mencapai standard nilai quality menurut JIPM sebesar 99%

Tabel 5.4. Tabel Nilai *Quality* Pada *Line* 4 Menurut Standard JIPM

Month/Year	*Scrap Parts Produced*	% *Scrap*	*Quality*	Keterangan
Jan-14	1.787.472	36,55%	63,45%	Belum ideal
Feb-14	2.971.440	24,29%	75,71%	Belum ideal
Mar-14	3.559.968	42,04%	57,96%	Belum ideal
Apr-14	4.704.912	38,18%	61,82%	Belum ideal
Mei-14	5.033.520	51,96%	48,04%	Belum ideal
Jun-14	7.289.568	46,83%	53,17%	Belum ideal
Jul-14	6.608.304	46,98%	53,02%	Belum ideal
Agu-14	7.336.800	46,68%	53,32%	Belum ideal
Sep-14	785.232	47,50%	95,25%	Belum ideal
Okt-14	3.356.496	25,33%	74,67%	Belum ideal
Nov-14	2.330.352	8,70%	91,30%	Belum ideal
Des-14	392.820	14,30%	98,57%	Belum ideal
Jan-15	152.686	6,4%	99,36%	Ideal
Feb-15	425.672	22,90%	97,71%	Belum ideal

Quality mengacu kepada persentasi *scrap* atau *rework* pada sebuah proses. Faktor yang menyebabkan nilai *quality* rendah dikarenakan pengaruh frekuensi *downtime* mesin tinggi terhadap kondisi kualitas produk yang dihasilkan.



Gambar 5.3. Grafik Nilai *Quality* Pada *Line* 4

Pada Preform Manufacturing menerapkan persentasi *reject* yang diterima sebesar 1,5% artinya jika mengikuti acuan standard quality JIPM kualitas produk dapat dikatakan ideal sebesar 97,5%

Tabel 5.5. Tabel Nilai *Quality* Pada *Line* 4 Menurut Standard Preform Manufacturing

Month/Year	*Scrap Parts Produced*	*%Scrap*	*Quality*	Keterangan
Jan-14	1.787.472	36,55%	63,45%	Belum ideal
Feb-14	2.971.440	24,29%	75,71%	Belum ideal
Mar-14	3.559.968	42,04%	57,96%	Belum ideal
Apr-14	4.704.912	38,18%	61,82%	Belum ideal
Mei-14	5.033.520	51,96%	48,04%	Belum ideal
Jun-14	7.289.568	46,83%	53,17%	Belum ideal
Jul-14	6.608.304	46,98%	53,02%	Belum ideal
Agu-14	7.336.800	46,68%	53,32%	Belum ideal
Sep-14	785.232	47,50%	95,25%	Belum ideal
Okt-14	3.356.496	25,33%	74,67%	Belum ideal
Nov-14	2.330.352	8,70%	91,30%	Belum ideal
Des-14	392.820	14,30%	98,57%	Ideal
Jan-15	152.686	6,4%	99,36%	Ideal
Feb-15	425.672	22,90%	97,71%	Ideal

5.5. Analisis Nilai OEE

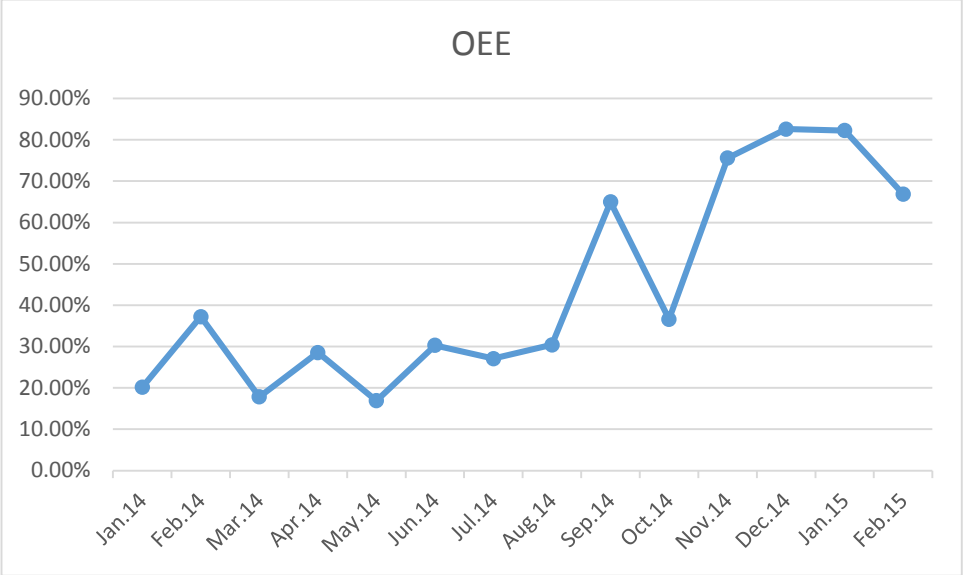
Sebuah nilai OEE menunjukkan seberapa tingkat efektivitas mesin yang terdiri dari tiga elemen yaitu *availability*, *performance*, dan *quality*. Jika nilai dari ketiga elemen tersebut mengalami peningkatan maka nilai OEE sebuah mesin akan tinggi karena saling berpengaruh antar elemen dengan elemen lainnya. Untuk lebih jelasnya nilai OEE pada line 4 dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 5.6. Nilai OEE Pada *Line* 4

Month/Year	*Availability*	*Performance*	*Quality*	OEE
Jan-14	45,54%	69,81%	63,45%	20,17%
Feb-14	62,26%	78,97%	75,71%	37,22%
Mar-14	48,61%	63,27%	57,96%	17,83%
Apr-14	72,54%	63,27%	61,82%	28,57%
Mei-14	50,29%	69,92%	48,04%	16,90%
Jun-14	77,51%	73,47%	53,17%	30,28%
Jul-14	67,41%	75,75%	53,02%	27,07%
Agu-14	82,84%	68,90%	53,32%	30,43%
Sep-14	85,39%	79,91%	95,25%	64,99%
Okt-14	51,26%	95,60%	74,67%	36,60%
Nov-14	84,94%	97,45%	91,30%	75,57%
Des-14	86,66%	96,69%	98,57%	82,59%
Jan-15	83,58%	99,05%	99,36%	82,25%
Feb-15	72,18%	94,82%	97,71%	66,88%

.

Bervariasinya nilai OEE pada line 4 paling besar dipengaruhi oleh jumlah *downtime* yang masih tinggi serta kurangnya peran operator dalam mengawasi mesin yang sedang beroperasi. Minimalnya apabila operator mengawasi mesin yang beroperasi maka kerusakan minor akan dapat ditanggulangi dengan cepat tanpa perlu menunggu manajer *engineering* & *maintenance* untuk memperbaikinya sehingga downtime akan berkurang. Selain itu jadwal PM yang sering terlewat dan tidak dilaksanakan dikarenakan beban produksi meningkat sehingga perhatian terhadap kondisi mesin terabaikan membuat nilai OEE akan menurun terutama pada *line* 4



Gambar 5.4. Grafik Nilai OEE Pada *Line* 4

Berdasarkan grafik diatas dapat dilihat bahwa nilai OEE masih dibawah standard JIPM yaitu 85%. Untuk meningkatkan nilai OEE maka perlu diperhatikan beberapa faktor berikut:

a. Faktor sumber daya manusia

   Peningkatan kemampuan operator mesin dalam hal pengetahuan mengenai perawatan mesin dasar. Jika operator memahami perawatan mesin dasar maka keselahan (*failure*) pada mesin bisa ditangani pencegahan secara dini

b. Faktor metode kerja

   Pelaksanaan PM maupun kegiatan *minor maintenance* sebaiknya perlu dilakukan agar kondisi mesin dapat terjaga serta perlu mempertimbangkan beban produksi yang akan dicapai agar tidak terjadi *overload* pada mesin

c. Faktor motivasi

   Perlunya *top management* memberikan *reward* sesuai dengan kontribusi yang dilakukan operator untuk hasil kerjanya agar dikemudian waktu operator dapat memaksimalkan kemampuan dalam bekerja.

5.6. Analisis *Autonomous Maintenance*

Langkah pengembangan *autonomous maintenance* yang ingin dicapai sebagai berikut:

Tabel 5.7. Analisis Langkah Dalam Autonomous Maintenance

Step	Aktivitas	Goals Untuk Peralatan	Goals Untuk Anggota Grup
1. Initial Cleaning	Dengan menghilangkan debu dan kontaminasi dari peralatan menggunakan lap, kain	• Memperpanjang umur pakai peralatan • Mencegah korosi pada mesin • Menjaga kondisi selalu bersih dan prima	• Membangun inisiatif operator untuk membersihkan mesin dan peralatan • Membangun rasa kepedulian terhadap mesin yang dioperasikan • Mengurangi kerusakan mesin secara dini • Mengurangi resiko kecelakaan kerja
2. Eliminate Source of Contamination and Inaccessible Area	Meningkatkan akses untuk menjangkau bagian-bagian mesin yang sulit untuk dibersihkan	• Membersihkan kotoran yang sulit dijangkau pada peralatan dan mesin	• Operator dapat berpartisipasi dalam peningkatan skill dalam melakukan perawatan mesin
3. Cleaning and Lubrication Standard	Membuat form standard dalam melakukan pembersihan dan pelumasan	• Mencegah kerusakan mesin yang lebih parah	• Operator dapat belajar untuk memberi pelumas dan membersihkan sesuai standard yang ditentukan
4. General Inspection	Mengakomodir pelatihan pada inspeksi manual pada mesin yang bermasalah	• Memberikan informasi mengenai peralatan yang digunakan, mekanisme penggunaan peralatan/mesin	• Operator melaksanakan perbaikan sederhana
5. Autonomous Inspection	Membangun dan menggunakan lembar Autonomous Maintenance	• Me-review kerusakan pada peralatan dan faktor operator yang menggunakannya • Mengklarifikasi kesalahan dalam penggunaan peralatan	• Operator dapat melaksanakan inspeksi umum
6. Workplace Organization and Housekeeping	Menstandardisasi regulasi dari tempat kerja dan organisasi	• Mengimplementasi visual peralatan dalam tempat kerja	• Operator menginprovisasi prosedur standard secara berkesinambungan
7. Fully Implemented *AutonomousMaintenance* Program	Membangun tujuan perusahaan berdasarkan aktivitas improvemen secara berkesinambungan	• Membuat poin-poin kelemahan yang terdapat pada peralatan	• Operator mempelajari perbaikan sederhana melalui pelatihan maupun teknis dalam perbaikan

Dalam *skill* perawatan dasar yang dilakukan oleh operator adalah kemampuan menjalankan mesin secara benar, membersihkan mesin secara teratur, mengetahui apa saja inspeksi yang harus dicek pada mesin dan paham kriterianya, mampu memberi pelumasan pada bagian tertentu dari mesin, mengecek bagian yang rawan terhadap kendor, dan mampu melakukan pengencangan sendiri, melakukan *start up* mesin dan *shutdown* mesin dengan benar, mampu melakukan *changeover*, melakukan pengukuran sendiri terhadap mesin, dan hal-hal lain yang bersifat pencegahan terhadap kerusakan mesin.

Keuntungan yang akan didapatkan apabila usulan Preform Manufacturing dapat diterapkan akan dapat dirasakan langsung oleh mesin, operator, bagian produksi dan *maintenance*

Tabel 5.7. Tabel Faktor Dan Keuntungan Dari *Autonomous Maintenance*

No	Faktor	Keuntungan
1.	Mesin	- Restorasi mesin agar selalu pada kondisi paling prima - Mencapai level *availability* yang tinggi, *performace* optimum, dan kualitas output selalu maksimal.
2	Operator	- Ilmu mengenai mesin meningkat dan lebih lancar dalam mengoperasionalkan mesin
3	Bagian Produksi	- Kondisi lantai produksi secara visual akan terlihat bersih
4	Maintenance	- *Unplanned downtime* akan menurun secara signifikan - Perbaikan karena kerusakan ringan akan turun