

Analisis Pemeliharaan Mesin *Conveyor* Menggunakan Metode *Preventive* dan *Breakdown Maintenance* untuk Meminimumkan Biaya Pemeliharaan Mesin pada PT X

Meli Amelia*, Tasya Aspiranti

Prodi Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*m.amelia28796@gmail.com, tasya@unisba.ac.id

Abstract. This research aims to know how the implementation of maintenance conducted by PT X and how maintenance by PT X used the preventive and breakdown maintenance methods to minimize engine maintenance cost. The research method used in this study is case study whereas this type of research is quantitative descriptive research. Technique of collecting data in this research by observing, interviewing and collecting documents related to research. Data analysis used by using preventive and breakdown maintenance methods. The result of this research is PT X performs maintenance of the engine by using preventive maintenance such as routine maintenance, semi-overhaul forecast maintenance and annual maintenance and breakdown maintenance are usually performed when the machine is fully damaged or dead. PT X should implement preventive maintenance because it is more efficient at 13,2% than the company's maintenance.

Keywords : Preventive Maintenance, Breakdown Maintenance.

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pelaksanaan pemeliharaan mesin yang dilakukan PT X dan bagaimana pemeliharaan mesin yang dilakukan PT X dengan menggunakan metode preventive dan breakdown maintenance untuk meminimumkan biaya pemeliharaan mesin. Metode penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini studi kasus sedangkan jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dengan melakukan observasi, wawancara dan pengumpulan dokumen-dokumen yang berkaitan dengan penelitian. Analisis data yang digunakan dengan menggunakan metode preventive dan breakdown maintenance. Hasil dari penelitian ini adalah PT X hendaknya melakukan pemeliharaan mesin dengan menggunakan preventive maintenance seperti perawatan rutin, perawatan semi overhaul dan perawatan tahunan dan breakdown maintenance biasa dilakukan saat mesin mengalami kerusakan atau mati total. PT X hendaknya melaksanakan preventive maintenance karena lebih efisien sebesar 13,2% dibandingkan pemeliharaan yang dilakukan perusahaan.

Kata Kunci : Preventive Maintenance, breakdown maintenance.

A. Pendahuluan

Industri manufaktur memegang peranan penting didalam perekonomian Indonesia karena kemampuan nya untuk menghasilkan produk yang dapat di perjual belikakan dan membuka lapangan pekerjaan. Pemeliharaan alat dan fasilitas-fasilitas produksi merupakan bagian penting dalam suatu proses produksi, jika perusahaan tidak memperhatikan pemeliharaan mesin berarti telah menghilangkan masa depan perusahaan itu sendiri.

PT X merupakan perusahaan industri manufaktur yang bergerak pada bidang otomotif. Terletak di kawasan industri MM2100 cibitung cikarang. X berfokus pada produksi komponen interior mobil, khusus nya tempat duduk atau jok. Konsumen utama PT TMMIN (Toyota Motor *manufacturing* Indonesia), Astra Daihatsu Motor dan Hino. X sudah pasti menggunakan banyak sekali mesin didalam menjalankan proses produksinya, salah satunya yaitu mesin *Conveyor*. Permasalahan yang muncul pada perusahaan khusus nya mengenai dengan kerusakan mesin *conveyor*, hal tersebut dapat mengakibatkan jam berhenti (*downtime*) dan *delay* pada proses produksi yang mengakibatkan kinerja mesin menjadi kurang efektif dan efisien.

Conveyor merupakan suatu sistem mekanik yang mempunyai fungsi memindahkan barang dari satu tempat ke tempat yang lain. *Conveyor* banyak di gunakan pada industri untuk transportasi barang yang jumlahnya banyak dan berkelanjutan. Mesin ini merupakan alat pendukung untuk proses produksi dengan cepat. Karena banyaknya permintaan agar di proses dengan cepat maka mesin ini harus melakukan pemeliharaan agar tidak menghambat proses produksi.

Berdasarkan permasalahan-permasalahan yang ada, maka tujuan penulisan skripsi ini adalah untuk mengetahui :

1. Mengetahui sistem perawatan mesin *conveyor* pada PT X
2. Mengetahui sistem pemeliharaan mesin *conveyor* dengan menggunakan metode *preventive* dan *breakdown maintenance* untuk meminimumkan biaya pemeliharaan pada PT X.

B. Landasan Teori

Manajemen

Manajemen berasal dari kata *to manage* yang artinya mengatur atau mengelola atau mengurus. Pengertian manajemen dapat lebih jelas diketahui dari beberapa definisi yang kemudian dikemukakan oleh para ahli, diantaranya menurut Andrew F. Sikula yang dikutip oleh Masayu S.P (Hasibuan 2018:2) berpendapat bahwa manajemen adalah sebagai berikut :

“manajemen pada umumnya dikaitkan dengan aktifitas-aktifitas perencanaan, pengorganisasian, pengendalian, penempatan, pengarahan, pemotivasian, komunikasi dan pengambilan keputusan yang dilakukan oleh setiap organisasi dengan tujuan untuk mengkoordinasikan berbagai sumber daya yang dimiliki oleh perusahaan sehingga akan dihasilkan suatu produk atau jasa secara efisien”.

Menurut Suldina, *et al.* (2018). “*management is the process of managing and coordinating in accordance with the wishes of “form of business” that they will build / manage*”.

Menurut Tead yang dikutip oleh Sedarmayanti dalam bukunya manajemen dan komponen yang terkait lain nya (2017). “*management is the process and agency which direct and guides the operations of an organization in the realizing of established aims*”.

Berdasarkan beberapa kutipan definisi manajemen diatas maka dapat disimpulkan bahwa manajemen merupakan seni dalam menyelesaikan pekerjaan dengan proses perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, dan pengawasan dalam menyelesaikan pekerjaan melalui orang lain, maka dengan adanya manajemen kegiatan penyelesaian pekerjaan mulai terorganisir sehingga proses manajemen dapat berfungsi dalam setiap lini pekerjaan.

Operasi / Produksi

Menurut Sofjan Assauri (2016:123). “produksi adalah suatu kegiatan yang

mentransformasikan masukan (*input*) menjadi keluaran (*output*) tercakup semua aktivitas atau kegiatan yang menghasilkan barang atau jasa, serta kegiatan-kegiatan lain yang mendukung atau menunjang usaha untuk menghasilkan produk berupa barang atau jasa”.

Menurut Ulina. J & Bakhtiar. A (2019). “produksi adalah suatu proses mengubah *input* menjadi *output* sehingga nilai barang tersebut bertambah. *Input* dapat berupa dari barang atau jasa yang di gunakan dalam proses produksi, dan *output* merupakan barang atau jasa yang dihasilkan dari suatu proses produksi”.

Menurut Harsanto, B. (2017). “Operasi adalah aktivitas untuk menghasilkan produk baik itu berupa barang ataupun jasa”.

Dari definisi-definisi diatas dapat disimpulkan bahwa pengertian dari produksi adalah suatu aktifitas yang melakukan perubahan atau transformasi dari input menjadi output dan seluruh faktor-faktor yang mendukung proses aktivitas tersebut dalam menunjang penambahan nilai atau manfaat dari produk yang di proses.

Manajemen Operasi / Produksi

Menurut Harsanto (2017) “Manajemen operasi adalah proses untuk menghasilkan produk secara efektif dan efisien melalui pendayagunaan sumberdaya yang ada”.

Menurut Roger et al. (2013:4). “*The operation function of an organization is responsible for producing and delivering goods or services of value to customers of the organization process that converts input into desired finished goods or services*”.

Berdasarkan kutipan diatas maka dapat disimpulkan bahwa manajemen operasi / produksi merupakan serangkaian aktivitas untuk menghasilkan produk yang sesuai dengan standar yang di tetapkan secara efektif dan efisien melalui pendayagunaan sumber daya yang ada.

Maintenance

Menurut Yepez, et al. (2019). “*maintenance is one of the areas with a low progress towards automation compared to other areas in industry*”.

Menurut Stevenson, William j (2018:644). “*Maintenance is all activities that maintain facilities and equipment in good working order so that a system can perform as intended*”.

Menurut Jusolihun, N. (2019) perawatan (*maintenance*) merupakan kegiatan di dalam suatu sistem produksi dimana fungsinya berupa objek dengan cara pemeliharaan, perbaikan, penggantian, pembersihan, penyetulan, dan pemeriksaan. Oleh karena itu perawatan sangat penting untuk dilakukan guna menjaga stabilitas mesin terhadap produksi perusahaan.

Preventive Maintenance

Menurut YANG, Li, et al (2019). “*Preventive maintenance is an effective way to reduce the operation costs of industrial assets, which has been extensively adopted in various industrial areas, such as manufacturing system, power system, chritical infrastructures, transportation networks*”.

Menurut Rashidnejad, et al.(2018). “*Preventive Maintenance is introduced predictively that is defined as a set of activities to predict health status of the asset and decide to perform the maintenance intervention in the best optimal time to incrase the reability and availability of the asset*”.

Breakdown Maintenance

Menurut Arifianto, A (2018). “*Breakdown maintenance* merupakan kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan setelah terjadinya suatu kerusakan atau kelainan pada fasilitas atau peralatan sehingga tidak dapat berfungsi dengan baik. Kegiatan ini sering disebut kegiatan reparasi. Kegiatan yang dilakukan karna adanya kerusakan yang dapat terjadi akibat tidak dilakukannya *preventive maintenance*, atau telah dilakukan namun pada suatu waktu tertentu fasilitas atau peralatan tersebut tetap rusak”.

Menurut Bousdekis et al. (2018). “*Breakdown maintenance is the oldest type of maintenance and takes place when a failure occurs, more specifically, the method*

recomendeds the optimaltime of applying maintenance so that a breakdown is not going to occur”.

Jadi dapat disimpulkan dari beberapa definisi diatas bahwa *breakdown maintenance* sifatnya hanya menunggu sampai kerusakan terjadi, baru diadakan perbaikan. Maksud dari tindakan ini agar fasilitas atau peralatan tersebut dapat digunakan dalam kondisi seperti baru kembali. Hasil yang diakibatkan oleh kerusakan sistem yang tidak diinginkan dan *downtime* adalah melakukan produksi dengan standar yang tidak sesuai dengan ketentuan yang sudah di tentukan. Melakukan produksi dengan volume produk yang tidak sesuai dengan ketentuan dan pengeluaran berlebih.

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Penulis akan mendeskripsikan atau menggambarkan mengenai analisis pemeliharaan mesin *conveyor* pada PT X.

Mengenai statistik deskriptif digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi (Sugiyono 2107:147)

Metode kuantitatif digunakan penulis karena data yang digunakan dalam penelitian ini berupa angka-angka. Sebagaimana dikatakan Sugiyono (2017:14)

“Bahwa penelitian kuantitatif bertujuan untuk memperoleh data berbentuk angka atau data kualitatif yang diangka kan.

Teknik pengumpulan data yang dilakukan penulis terdiri dari :

1. Wawancara
2. Observasi
3. dokumentasi

Rancangan analisis data dalam penelitian ini :

1. Wawancara dan Observasi pada PT Toyota Boshoku Indonesia

Pada tahap ini peneliti melakukan wawancara dengan bagian yang bertanggung jawab pada bagian produksi, dan melakukan observasi atau pengamatan langsung pada PT X mengenai pemeliharaan mesin *conveyor*.

2. Pengumpulan Data

Tahap kedua yang dilakukan oleh penulis ialah melakukan pengumpulan data-data yang diperlukan dalam penelitian, data tersebut berupa data biaya pemeliharaan mesin *conveyor* pada tahun 2018. Data-data tersebut kemudian dibentuk dalam tabel secara rapih dan terstruktur.

3. Pola Pemeliharaan Mesin

Setelah melakukan pengumpulan data, peneliti kemudian membuat pola alur pemeliharaan mesin *conveyor* yang dilakukan oleh PT Toyota Boshoku Indonesia.

4. Menganalisis Pemeliharaan Mesin Conveyor

Kemudian peneliti menganalisis pemeliharaan mesin *conveyor* pada PT X

5. Efisiensi pemeliharaan mesin Conveyor

Langkah selanjutnya menghitung dan membandingkan efisiensi *preventive maintenance* dan *breakdown maintenance*, dengan menggunakan rumusk sebagai berikut :

Rumus *Preventive Maintenance*

$$Bn = N \sum_{i=1}^n Pn + B(n-1)P1 + B(n-2)P2 + \dots + Bi.P(n-1)$$

Keterangan :

Bn : Jumlah kerusakan yang di perkirakan pada periode n

N : Jumlah mesin

Pn : probabilitas kerusakan dalam periode

Rumus *Breakdown maintenance*

$$TCr = \frac{NC}{\sum_{i=1}^j iP_i}$$

Keterangan :

- TCr : Biaya perbaikan per bulan
- N : Jumlah mesin
- C : Perbaikan
- J : Bulan
- P : Probabilitas kerusakan

6. Efisiensi Pemeliharaan Mesin Conveyor

Setelah melakukan perhitungan dan perbandingan antara preventive maintenance dan breakdown maintenance, kemudian peneliti menarik kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan untuk pemeliharaan mesin conveyor yang lebih efisien.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Perhitungan Kebijakan Pemeliharaan Preventive

Tabel 1. Perhitungan Kebijakan Pemeliharaan Preventive

No	Probabilitas	Kumulatif	Bulan	Rumus	Hasil (B)	Rata-rata
1	0,04	0,04	12	P_1+	0,36	0,36
2	0,17	0,21	12	P_1+P_2+	0,95	1,90
3	0,09	0,30	12	$P_1+P_2+P_3$	0,95	2,84
4	0,04	0,34	12	$P_1+P_2+P_3+P_4$	0,88	3,53
5	0,09	0,43	12	$P_1+P_2+P_3+P_4 + P_5$	0,94	4,68
6	0,04	0,47	12	$P_1+P_2+P_3+P_4 + P_5+P_6$	0,90	5,38
7	0,22	0,69	12	$P_1+P_2+P_3+P_4 + P_5+P_6+P_7$	1,12	7,84
8	0,04	0,73	12	$P_1+P_2+P_3+P_4 + P_5+P_6+P_7+P_8$	1,1	8,77
9	0,13	0,86	12	$P_1+P_2+P_3+P_4 + P_5+P_6+P_7+P_8 + P_9$	1,2	10,78
10	0,04	0,90	12	$P_1+P_2+P_3+P_4 + P_5+P_6+P_7+P_8 + P_9+P_{10}$	1,23	12,25
11	0,04	0,94	12	$P_1+P_2+P_3+P_4 + P_5+P_6+P_7+P_8 + P_9+P_{10}+P_{11}$	1,25	13,71
12	0,04	1	12	$P_1+P_2+P_3+P_4 + P_5+P_6+P_7+P_8 + P_9+P_{10}+P_{11}+P_{12}$	1,28	15,32

Sumber: hasil dari pengolahan data PT X

Kebijakan Pemeliharaan Breakdown

Apabila perusahaan menggunakan kebijakan ini perlu menentukan total biaya bulanan (TCr) yaitu dengan menggunakan rumus:

$$TCr = \frac{NC}{\sum_{i=1}^j iP_i}$$

$$= \frac{9 (Rp. 12.563.990)}{1(0,04) + 2(0,17) + 3(0,09) + 4(0,04) + 5(0,09) + 6(0,04) + 7(0,22) + 8(0,04) + 9(0,14) + 10(0,04) + 11(0,04) + 12(0,04)}$$

$$= \frac{\text{Rp.113.075.910}}{5,85}$$

$$\text{TCr} = \text{Rp.19.329.215 /per bulan}$$

Perhitungan Biaya Pemeliharaan dan Kerusakan

Tabel 2.

Pemeliharaan <i>preventive</i> setiap n Bulan (a)	Jumlah rata-rata mesin yang rusak n Bulan (b)	Jumlah kerusakan mesin yang diperkirakan perbulan (c)	Biaya kerusakan (<i>breakdown</i>) yang di perkirakan per bulan n (cXRp. 12.563.990) (d)	Biaya pemeliharaan di perkirakan perbulan ($\frac{1}{n} \times 1.045.500 \times 9$) (e)	Biaya total (d+e) (f)
1	0,36	0,36	Rp. 4.523.036	Rp. 9.409.500	Rp. 13.932.536
2	1,90	0,95	Rp. 11.935.791	Rp. 4.704.750	Rp. 16.640.541
3	2,84	0,95	Rp.11.935.791	Rp. 3.136.500	Rp.15.072.291
4	3,53	0,88	Rp.11.056.311	Rp. 2.352.375	Rp.13.408.686
5	4,68	0,94	Rp.11.810.150	Rp. 1.881.900	Rp.13.692.050
6	5,38	0,90	Rp.11.307.591	Rp. 1.568.250	Rp.12.875.841
7	7,84	1,12	Rp.14.071.669	Rp. 1.344.214	Rp.15.415.883
8	8,77	1,1	Rp.13.820.389	Rp. 1.176.188	Rp.14.996.577
9	10,78	1,2	Rp.15.076.788	Rp. 1.045.500	Rp.16.122.288
10	12,25	1,23	Rp.15.453.708	Rp. 940.950	Rp.16.394.658
11	13,71	1,25	Rp.15.704.988	Rp. 855.409	Rp.16.560.397
12	15,32	1,28	Rp.16.081.907	Rp. 784.125	Rp.16.866.032

Sumber: hasil dari pengolahan data PT X 2018

Apabila perusahaan menggunakan kebijakan *Breakdown* maka perhitungan analisis data yang ada adalah Rp. 19.329.215 per bulan. Berdasarkan perhitungan di atas dapat dilihat bahwa dengan menggunakan pemeliharaan *preventive* setiap 1 (satu) bulan sekali (sebagai interval optimalnya), merupakan kebijakan pemeliharaan yang akan menghasilkan biaya total terendah (minimum). Dari perhitungan di bawah, maka bisa dilihat perbandingan biaya setiap kebijaksanaan pemeliharaan sebagai berikut :

Perbandingan Biaya dari Dua Kebijakan Pemeliharaan Mesin

Tabel 3. Perbandingan biaya dari dua kebijakan pemeliharaan mesin

Bulan	Kebijakan pemeliharaan <i>breakdown</i>	Kebijakan pemeliharaan <i>preventive</i>	selisih
1	Rp. 19.329.215	11.930.334	Rp. 7.398.881
2	Rp. 19.329.215	11.356.952	Rp. 7.972.263
3	Rp. 19.329.215	9.788.702	Rp. 9.540.513

4	Rp. 19.329.215	8.514.415	Rp. 10.814.800
5	Rp. 19.329.215	8.464.079	Rp. 10.864.800
6	Rp. 19.329.215	7.870.336	Rp. 11.458.879
7	Rp. 19.329.215	9.186.810	Rp. 10.142.405
8	Rp. 19.329.215	8.878.738	Rp. 10.450.477
9	Rp. 19.329.215	9.448.282	Rp. 9.880.933
10	Rp. 19.329.215	9.553.801	Rp. 9.775.414
11	Rp. 19.329.215	9.608.307	Rp. 9.720.908
12	Rp. 19.329.215	9.747.092	Rp. 9.582.123

Sumber: hasil dari pengolahan data PT X 2018

Setelah melakukan perhitungan penulis mendapatkan kesimpulan bahwa pemeliharaan preventive harus dilakukan setiap 1 (satu) bulan sekali (sebagai interval optimalnya). Jadi, dalam satu bulan perusahaan hanya mengeluarkan biaya pemeliharaan sebesar Rp. 11.930.334 nilai tersebut di dapat dari hasil penjumlahan biaya pemeliharaan preventive dengan biaya perbaikan yang harus dikeluarkan perusahaan untuk setiap bulan nya.

Biaya pemeliharaan preventive di dapat dari biaya rata-rata pemeliharaan preventive dari tahun sebelumnya yaitu sebesar Rp. 11.930.334 dikalikan dengan jumlah seluruh mesin yang ada yaitu 9 mesin dibagi dengan bulan yang bersangkutan. Sedangkan apabila perusahaan mengambil kebijakan pemeliharaan breakdown maka biaya pemeliharaan yang di keluarkan dalam satu bulan sebesar Rp. 19.329.215 nilai tersebut didapat dari jumlah seluruh mesin yaitu 9 mesin dikali kan rata-rata biaya perbaikan tahun sebelumnya yaitu Rp. 1.045.500. hasil perkalian tersebut dibagi dengan probabilitas kerusakan mesin untuk setiap bulan yang bersangkutan.

Dari kedua kebijakan dapat dilihat bahwa dengan kebijakan pemeliharaan dikeluarkan oleh perusahaan lebih efisien dibandingkan dengan kebijakan pemeliharaan *breakdown*.

Dengan melihat selisih dari kedua kebijakan pemeliharaan diatas maka dapat dibuktikan bahwa kebijakan pemeliharaan dengan menggunakan kebijakan pemeliharaan preventive lebih efisien sehingga dapat menekan biaya yang harus dikeluarkan perusahaan untuk biaya pemeliharaan mesin.

Dari table tersebut maka dengan melakukan kebijakan *preventive maintenance* harus dilakukan setiap 1 (satu) bulan sekali (sebagai interval optimalnya), merupakan kebijakan pemeliharaan yang akan menghasilkan biaya total terendah (minimum).

Berikut adalah table biaya pemeliharaan :

Tabel 4. Perbandingan Biaya Total Pemeliharaan Mesin

Kegiatan Pemeliharaan	Biaya Pemeliharaan yang Dikeluarkan
Kegiatan Pemeliharaan dengan Metode <i>Preventive</i> dan <i>Breakdown Maintenance</i>	Rp. 8.464.079

Pemeliharaan yang Dilakukan perusahaan saat ini	Rp. 9.753.739
---	---------------

Sumber: hasil dari pengolahan data PT X 2018

Maka dapat ditentukan efisiensi biaya pemeliharaan mesin conveyor yang dilakukan PT X yaitu :

$$\frac{Rp.9.753.739-8.464.079}{Rp.9.753.739} \times 100\% = 13,2\%$$

Hasil yang telah dihitung dengan rumus yaitu efisiensi biaya pemeliharaan mesin sebesar 13,2%. Jadi PT X hendaknya melaksanakan kebijakan *preventive maintenance* karena pelaksanaan ini lebih murah dibandingkan dengan pelaksanaan pemeliharaan yang dilakukan PT X saat ini, hal ini merupakan hal penting yang harus dilakukan oleh PT X untuk mencapai laba yang optimal melalui perbaikan mesin yang dilakukan. Konsep efisiensi berkaitan dengan seberapa jauh suatu proses perbaikan yang dilakukan saat ini dibandingkan dengan standar atau sesuatu yang bias dijalankan pembanding, salah satunya yaitu menggunakan *preventive maintenance*.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil ari penelitian yang telah dilakukan penulis dapat mengetahui pemeliharaan mesin pada PT Toyota Boshoku Indonesia sebagai berikut :

1. Perusahaan melakukan penjadwalan pemeliharaan mesin saat terjadi kerusakan, pemeliharaan mesin yang dilakukan oleh PT Toyota Boshoku Indonesia masih bergantung pada teknisinya, sehingga mengakibatkan adanya kerusakan yang tidak terduga.
2. Pemeliharaan mesin menggunakan kebijakan *preventive* dan *breakdown maintenance* menghasilkan penjadwalan yang terefisiensi adalah satu kali dalam satu bulan dengan biaya yang dikeluarkan untuk pemeliharaan sebesar Rp. 8.464.079 perbulan. Dan efisiensi biaya yang dihasilkan adalah sebesar 13,2%.

E. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, penulis mengajukan saran kepada PT Toyota Boshoku Indonesia sebagai berikut :

1. PT X hendaknya melakukan kebijakan *preventive maintenance* untuk membantu meminimalisasi biaya yang dikeluarkan untuk kerusakan mesin yang terjadi. Dengan demikian PT X melakukan tindakan identifikasi dan pencegahan untuk meminimalisasikan kerusakan mesin di masa yang akan datang, sehingga dapat mencegah terjadinya kegagalan dalam proses produksi yang akan menghambat produksi yang sedang berlangsung.
2. Mengendalikan penjadwalan agar selalu sesuai dengan yang sudah diterapkan yaitu 1 bulan sekali, maka teknisi harus selalu menjaga agar *sparepart*/mesin selalu berjalan dengan baik dengan menggunakan kebijakan *preventive* untuk meminimasi kerusakan yang terjadi pada mesin di masa yang akan datang dan juga meminimasi biaya kerusakan yang akan dikeluarkan.

Daftar Pustaka

- [1] Assauri, Sofjan. 2008. Manajemen Produksi dan operasi. Jakarta: LPFEUI *twelfth edition*.
- [2] Stevenson, William J. 2015. *Operation Management (twelve)*. United States: McGrawiHill
- [3] Suldina, F. Liddin, M, R. & Akbar, M (2018). *Productivity Entrepreneurship for Alumnus Apprenticeship Kenshusei (Study Phenomenology Kenshusei In Japan)*. *International*

Journal of scientific research and Management.

- [4] Kerzner, H. (2017). *Project Management: a system approach to planning, schedulling, and controlling.*
- [5] Harsanto, B. (2017). Dasar Ilmu manajemen operasi. Unpad press.
- [6] Hasibuan, malayu S. P. 2009. Majemen: Dasar, Pengertian, dan Masalah. Edisi Revisi. Jakarta: Bumi Aksara.
- [7] Yopez, P, Alsayyed. B & Ahmad, R. (2019). *Intelegent Assisted maintenance Plan generation For Corrective maintenance. Manufacturing Letters.*
- [8] Sudrajat, D. (2016). Pengaruh *preventive Maintenance* Terhadap Hasil produksi Pada Proses Produksi Mesin Area Line D di PT Triangle Motorindo (Doctoral Dissertation, Universitas Negeri Semarang)