

Analisis Mengurangi *Loss Time* Pada Proses *Stamping* Di Mesin AIDA 800 T *Blanking* di PT. XYZ

Ibnu Nur Rohman¹⁾, Reza Setiawan²⁾, Iwan Nugraha Gusniar³⁾.

^{1,2,3)} Teknik Mesin, Universitas Singaperbangsa Karawang

E-mail: ¹⁾ 1810631150070@student.unsika.ac.id, ²⁾ reza.setiawan@staff.unsika.ac.id,
³⁾ iwan.nugrahagusniar@staff.unsika.ac.id

Abstrak

Perkembangan industri di Indonesia saat ini sangatlah pesat dengan hadirnya *society 5.0* bertujuan untuk mengoptimalkan sumber daya manusia dalam melakukan suatu pekerjaan. Pada suatu proses produksi dibutuhkan optimasi dalam meningkatkan produktivitas dari hasil produksi. Penelitian ini dilakukan pada mesin Aida 800 T *Blanking* di PT.XYZ. Berdasarkan hasil observasi lapangan, ditemukan bahwa mesin Aida 800 T *Blanking* sering mengalami *losstime* yang menghambat proses produksi dan mengurangi capaian target produksi. Faktor-faktor yang berperan terjadinya *losstime* meliputi kondisi lingkungan, faktor manusia, material, dan mesin. Tujuan penelitian ini ialah melakukan identifikasi masalah *losstime* yang kerap terjadi pada proses produksi, dengan menggunakan metode *5 why analysis*, *diagram pareto* dan *diagram fishbone*, hal tersebut dilakukan untuk mengurangi *losstime* yang terjadi pada proses produksi. Dari hasil penelitan di dapatkan perbandingan hasil *cost* yang terjadi pada proses *stamping* pada mesin Aida 800 T dengan biaya sebelum melakukan analisis *losstime* yang di keluarkan ialah Rp. 6.509.220. Dengan melakukan analisis *losstime* maka terjadi penghematan biaya *cost* sebesar 3.797.736 selama satu bulan produksi, sehingga metode tersebut berhasil di gunakan.

Kata Kunci: *Losstime*, mesin Aida 800 T, Penurunan *cost*.

Abstract

Industrial development in Indonesia is currently very rapid with the presence of society 5.0 which aims to optimize human resources in doing a job. In a production process optimization is needed to increase the productivity of production results. This research was conducted on the Aida 800 T Blanking machine at PT. XYZ. Based on the results of field observations, it was found that the Aida 800 T Blanking machine often experienced losstime which hampered the production process and reduced the achievement of production targets. Factors that play a role in the occurrence of loss time include environmental conditions, human factors, materials, and machines. The purpose of this study is to identify losstime problems that often occur in the production process, using the 5 why analysis method, Pareto diagrams and fishbone diagrams, this is done to reduce losstime that occurs in the production process. From the results of the research, it was obtained a comparison of the results of the costs that occurred in the stamping process on the Aida 800 T machine with the cost before carrying out the losstime analysis that was issued was Rp. 6,509,220. By performing a losstime analysis, there is a cost saving of 3,797,736 during one month of production, so that the method is successfully used.

Keywords: *Losstime*, Aida 800 T machine, cost reduction

1. PENDAHULUAN

Perkembangan industri di Indonesia saat ini sangatlah pesat menurut perdana menteri Jepang, Shinzo Abe mengatakan bahwa konsep revolusi industri 4.0 dan *society 5.0* tidak memiliki perbedaan yang jauh, yaitu revolusi industri 4.0 menggunakan kecerdasan buatan (*artificial intellegent*) sedangkan *society 5.0* memfokuskan kepada komponen manusianya [1]. Hadirnya *society 5.0* yang bertujuan untuk mengoptimalkan sumber daya manusia dalam melakukan suatu pekerjaan. Melakukan optimalisasi dengan konsep *Society 5.0* dapat membantu suatu perusahaan agar mengurangi biaya cost dari proses produksi yang dikerjakan oleh mesin dengan bantuan analisa operator itu sendiri.

Hasil produksi yang semakin meningkat secara terus-menerus memerlukan dukungan proses produksi yang lancar. Dalam hal ini pihak perusahaan menginginkan agar peralatan produksinya tetap berada dalam kondisi yang baik sehingga dapat beroperasi secara memuaskan [2]. Dalam suatu perusahaan, kelancaran proses produksi merupakan sesuatu proses untuk menghasilkan produk sesuai dengan kebutuhan konsumen. Dengan pengendalian proses produksi yang tepat, maka kegiatan produksi dapat mencapai sasaran secara tepat dalam waktu, jumlah, dan mutu serta dengan biaya yang efisien dalam memanfaatkan faktor-faktor produksi. Faktor produksi yang dimaksud meliputi tenaga manusia (*man*), bahan (*material*), dana (*money*), serta mesin dan peralatan (*machines*).

Penelitian ini dilakukan pada PT. XYZ dimana terdapat sebuah masalah proses produksi pada mesin Aida 800 T yaitu terjadi *losstime* pada proses *blanking* sehingga mengakibatkan biaya produksi lebih besar. *Losstime* ialah jumlah waktu produksi yang hilang akibat adanya salah satu *equipment* yang mengalami kerusakan atau mengalami gangguan teknis yang mengakibatkan *actual* produksi terhambat. *Losstime* secara mutlak tidak bisa dihindari dalam proses produksi, banyak hal yang secara tidak terduga dapat menyebabkan hal tersebut seperti masalah mutu, penyesuaian operator baru, *shortage material*, dan berbagai penyebab lainnya. Ada berbagai kemungkinan lainnya yang muncul secara langsung dari proses produksi yang menyebabkan *loss time* seperti masalah *handling*, penataan layout kerja dan berbagai *waste* lainnya [3].

Blanking adalah produk hasil pembentukan yang terpakai dan dihasilkan dari salah satu proses pemotongan tunggal dengan seluruh bentuk kontur terpotong secara utuh, atau hasil dari pemotongan bertahap dengan alat bantu *press tool* [4]. Pada penelitian kali ini penulis mengangkat tema pengaruh *losstime* pada proses *blanking* untuk mengoptimalkan hasil produksi yang sesuai dengan *actual*, berdasarkan data yang di dapatkan dari PT. XYZ. Pada proses tersebut terjadi *losstime* yang mengakibatkan terhambatnya hasil produksi yang disebabkan oleh hasil part yang sudah melakukan proses *blanking* dan masuk kedalam *magazine* yang masih memerlukan tenaga operator sehingga mengakibatkan operator harus mematikan mesin terlebih dahulu untuk merapihkan part kedalam *magazine*.

Untuk menyelesaikan *losstime* pada proses *blanking* penulis menggunakan metode analisis *5 why analisis*, *diagram pareto* dan *diagram fishbone*. Sehingga dapat menurunkan *cos* pada proses produksi serta terjadi sistem lingkungan kerja yang baik di perusahaan. Penulis dapat menentukan judul penelitian “Analisis Mengurangi *Losstime* pada Proses *Stamping* di Mesin Aida 800 *Blanking* di PT. XYZ dengan harapan mampu mengoptimalkan proses produksi pada mesin Aida 800 T *blanking*.”

2. METODE PENELITIAN

a. Variable penelitian

1) Variable Bebas

Variable bebas dalam penelitian observasi ini adalah analisis masalah yang terjadi pada proses produksi mesin Aida 800 T di PT. XYZ.

2) Variable Terikat

Variable terikat adalah mesin Aida 800 T, material, lingkungan dan manusia.

3) Variable Kontrol

Variable kontrol pada penelitian ini adalah:

- *5 why analisis*.
- *Diagram Pareto*.
- *Diagram fishbone*

b. Persiapan Pengambilan data

Sebelum melakukan pengambilan data terlebih dahulu melakukan persiapan agar pada saat proses pengambilan data tidak terjadi kendala atau kekurangan pada alat dan bahan yang digunakan. Persiapan yang dilakukan pada pengujian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Mempersiapkan alat-alat yang akan digunakan pada penelitian ini, seperti stopwatch, ear plug, sarung tangan dan alat tulis
- 2) Mempersiapkan variabel data apa saja yang dibutuhkan dalam melakukan analisa lapangan.
- 3) Mempersiapkan kondisi mesin blanking dan operator dalam kinerja terbaik dalam mengoperasikan mesin.

c. Prosedur Pengambilan data

Pengambilan data lapangan pada mesin aida 800T *Blanking*.

- 1) Mempersiapkan perlengkapan *safety* (helm *safety*, sepatu *safety*, sarung tangan dan *ear plug*).
- 2) Mempersiapkan alat tulis (buku, pulpen, tipe x dan penggaris).
- 3) Melakukan pengecekan mesin apakah layak untuk di gunakan atau tidak
- 4) Menyalakan mesin *blanking* untuk uji coba beberapa *part* untuk di cetak
- 5) Menghitung *machining time* dari awal produksi sampai akhir.
- 6) Menghitung *operator time* pada setiap proses yang dilakukan.
- 7) Menyamakan aktual produksi dan plant setiap hari sesuai atau tidak
- 8) Melakukan Identifikasi masalah yang terjadi ketika proses berjalan
- 9) Mencatat penyebab terjadinya *losstime* pada proses produksi mesin aida 800T *blanking*.
- 10) Melakukan pergantian operator dengan yang sebelumnya dan melakukan indentifikasi seperti yang sebelumnya.
- 11) Melakukan diskusi terhadap *leader* dan *foreman* yang bertanggung jawab pada mesin aida 800T.
- 12) Membuat kesimpulan kendala apa saja yang terjadi pada proses produksi.

d. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan yaitu metode deskriptif. Analisis data yang diperoleh dari pengambilan data lapangan terhadap mesin, manusia, dan lingkungan selanjutnya dilakukan pemaparan data untuk analisis grafik hasil penelitian. Hasil dari pengolahan data kemudian dibuatkan sebuah metode analisis untuk mengetahui permasalahan apa saja yang terjadi pada proses *stamping* dan disertai dengan deskripsi pembahasan dari grafik serta tabel, dengan menggunakan kalimat yang sederhana, mudah dibaca, mudah dipahami, dan dipersentasikan sebagai upaya mencari jawaban atas permasalahan yang diteliti.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. 5 Why Analysis

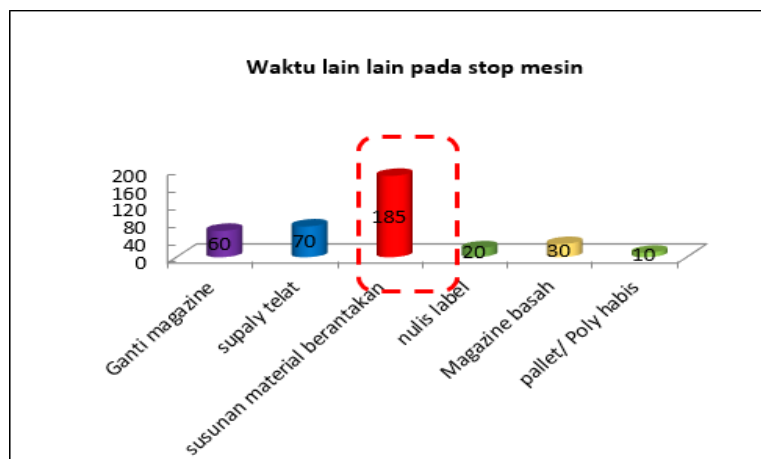
Pada isi pembahasan ini menggunakan metode *5why analysis* yaitu untuk mengidentifikasi apa saja yang terjadi yang mengakibatkan *loss time* terjadi pada proses *stamping* pada mesin aida 800T di PT. Yorozu *Automotif* Indonesia berikut ini ada beberapa masalah yang mengakibatkan *losstime* terjadi:

Tabel 1 Masalah terjadinya *losstime*

No.	<i>Trouble</i>	Waktu
1	Gulungan <i>coil</i>	115
2	<i>Coil</i> menabrak	10
3	Pemberian lakban	25
4	Material menyangkut <i>shutter</i>	15
5	<i>Scrap</i> menyangkut <i>cutting</i>	30
6	<i>Dacon</i>	10
7	<i>Burry</i> dies gompal	40
8	<i>Scrap</i> menumpuk	160
9	<i>Champer</i>	40
10	<i>Scratch</i>	10
11	Material melengkung	80
12	Ganti <i>magazine</i>	60
13	<i>Supplay</i> telat	70
14	Susunan material berantakan	185
15	Menulis label	20
16	<i>Magazine</i> basah	30
17	<i>Pallet/ poly</i> habis	10



Gambar 1. Masalah yang mempengaruhi *Losstime*



Gambar 2. Waktu Lain Pada Stop Mesin

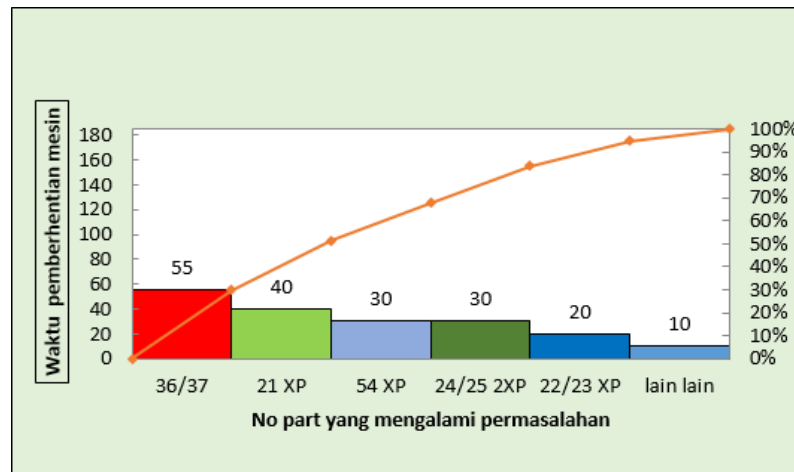
Berdasarkan data yang di dapatkan diatas maka akan dilakukan *5 why analysis* agar dapat diketahui apa saja faktor-faktor yang mengakibatkan *loss time* dengan mengambil faktor terbesar berdasarkan data diatas.

- 1) Mesin Aida 800 T : Gulungan coil
 Sebab
 Kenapa ? Karena operator harus mematikan mesin dan mengganti gulungan coil.
 Kenapa ? Karena jarang mengitung losstime serta down timeketika mengganti coil.

- Kenapa ? Karena menunggu terjadinya penghambatan produksi terlebih dahulu baru di evaluasi.
- Kenapa ? Karena tidak ada jadwal pengecekan berapa waktu untuk memindahkan gulungan coil.
- Kenapa ? Karena tidak ada jadwal pengecekannya.
- 2) Mesin Aida 800 T : Scrap
Sebab
- Kenapa ? Karena scrap menumpuk pada pembuangan.
- Kenapa ? Karena jarang membersihkan scrap yang menumpuk pada pembuangan.
- Kenapa ? Karena menunggu scrap menumpuk di tempat pembuangan.
- Kenapa ? Karena lubang pada pembuangan untuk scrap terlalu kecil.
- Kenapa ? Karena tidak ada perbaikan kaizen.
- 3) Mesin Aida 800 T: Susunan Material
Sebab
- Kenapa ? Karena banyak terjadi *losstime* di setiap prosesnya.
- Kenapa ? Karena operator harus memindahkan part hasil produksi ke dalam *magazine*.
- Kenapa ? Karena part yang dimasukkan ke *magazine* harus rapih sehingga tidak menghambat proses *stamping* selanjutnya dan mengejar plant dengan actual.
- Kenapa ? Karena Operator yang menggunakan mesin Aida 800 T harus memberhentikan mesin terlebih dahulu.
- Kenapa ? Karena tidak ada perbaikan kaizen untuk menghilangkan *losstime* pada proses mesin Aida 800T.

b. Diagram Pareto

Identifikasi menggunakan *diagram pareto* dilakukan sebagai langkah untuk mengetahui jenis *losstime* apa saja yang ada pada hasil produk dari mesin Aida 800T. Berikut ini ialah data pengamatan berbentuk diagram pareto :



Gambar 3 Pareto Diagram

Berdasarkan gambar grafik pareto di atas menjelaskan tentang data yang diambil proses *blanking* pada mesin Aida 800 T angka tersebut di dapat dari hal yang sering terjadi waktu terbuang (*losstime*). Pada grafik pareto tersebut menjelaskan lebih detail mengenai permasalahan susunan material, melihat pada Gambar 4.3 masalah yang mengakibatkan angka *losstime* terbesar berada pada penyusunan material, yang mana part-part mengalami kendala tidak masuk secara beraturan part dari shutter ke dalam *magazine*.

Terdapat ada 6 part yang mengalami waktu terbuang (*losstime*) dengan jenis dan bentuk yang berbeda, melihat data tersebut sudah seharusnya diadakan perbaikan kaizen guna mengoptimalkan waktu yang terbuang sia-sia dan meghindari terjadinya *barry* atau barang *no good* (NG). Hal ini sangat beresiko untuk terhambatnya hasil produksi sehingga merugikan pihak konsumen. Dari pareto diagram diatas jenis part yang mengalami *losstime* terbesar pada part 36/37 dengan menghabiskan waktu dalam satu kali proses 55 menit, potensi *losstime* terjadi sebesar 30% karena jenis part ini memiliki ukuran serta bentuk yang beliku sehingga ketika part masuk kedalam *magazine* tidak dapat tertata dengan rapih.

c. Diagram *Fishbone*



Gambar 4. *Fishbone Diagram*

Diagram fishbone diatas dapat dilihat bahwa pada proses *Stamping* pada mesin Aida 800T terjadi *Losstime* yang di akibatkan oleh beberapa faktor yaitu lingkungan, manusia, material, mesin dan metode. Untuk menjelaskan lebih terperinci sebab mengenai pengaruh dari faktor diatas akan dijabarkan sebagai berikut:

➤ Lingkungan

- 1) Panas, yang dimaksud dengan panas ialah panas pada ruang kerja yang mengakibatkan para operator merasakan haus maka terjadi waktu yang terbuang dikarenakan operator harus mengambil air minum.
- 2) Kotor yang dimaksud ialah dais untuk pembentukan material yang tidak dibersihkan secara berkala dan menyebabkan *barry* yang membuat part menjadi NG (*No Good*)

➤ Manusia

- 1) Kurang ahli dalam melakukan transisi dan kecepatan tangan dikarenakan pada proses merapihkan part serta mengganti *magazine* baru dengan waktu yang bersamaan dengan berjalannya proses produksi, hal inidibutuhkan pengalaman dan jam terbang untuk melakukan hal tersebut.
- 2) Kurang operator dikarenakan operator pada proses stamping masih dikatakan pegawai baru serta kurang jam terbang untuk terbiasa dalam melakukan proses tersebut.

- 3) Supply magazine telat, karena banyak lane proses produksi *stamping* dan jarak untuk mengambil *magazine* maka *forklift* telat mengirimkan *magazine* ke *lane stamping* Aida 800T.

➤ Material

- 1) Seiring berjalannya proses produksi sering sekali terjadi penumpukan scrap di dalam dais yang mengakibatkan mesin harus berhenti terlebih dahulu ketika scrap menumpuk. Jika di biarkan maka akan terjadi *barry* di part selanjutnya bahkan berpotensi barang NG (*No Good*).
- 2) Barang NG (*No Good*) banyak proses yang mengakibatkan material part menjadi NG salah satunya ialah *cutting* yang tidak presisi, penuhnya scrap, dan dais retak atau terjadi pergeseran yang mengakibatkan hasil product tidak sesuai hasil rancangan.
- 3) Material sisa produksi menyangkut di *shutter* yang mengakibatkan penumpukan material sisa di pembuangan, menyebabkan operator harus memberhentikan mesin dan membersihkan hasil material sisa yang menyangkut.
- 4) Pergantian gulungan coil, pada proses pergantian gulungan ini memakan waktu cukup lama sehingga mengakibatkan terhambatnya hasil proses produksi.
- 5) Material keluar dari *shutter* ke *magazine* yang mengakibatkan operator memberhentikan mesin terlebih dahulu kemudian merapihkan kembali part ke dalam *magazine*.

➤ Mesin

- 1) Dais gompal, ketika dais mengalami kerusakan maka hasil produksi terjadi *barry* pada part serta berpotensi barang NG (*No Good*). Hal tersebut dapat terjadi karena umur dari dais dan butuh *maintenance* secara berkala sebelum terjadinya kerusakan yang mengakibatkan terberhentinya proses produksi.
- 2) Terjadi *clamber*, yang di maksud *clamber* ialah pergeseran antara material dengan dais yang ada di dalam mesin Aida 800 T yang akan mengakibatkan part menjadi NG. Hal tersebut terjadi dikarenakan kurangnya kontroling serta *maintenance* secara berkala setelah dais digunakan.

- 3) Pergerakan mesin masih lambat, ketika pergerakan mesin tidak di tingkatkan ke top performa maka akan mengalami penurunan prosesproduksi. Hal itu dapat terjadi karna kurang *maintenance* secara berkala untuk mesin Aida 800 T dan programing mesin CNC tidak dilakukan pemeriksaan secara berkala dengan acuan *plant* dan *actual* dilapangan.

➤ Metode

- 1) *Plant to actual* kurang kontroling dan pembaharuan yang mengakibatkan sering terjadi proses produksi yang kurang target. Hal tersebut terjadi karena di setiap minggunya selalu ada masalah dan kendala yang berbeda-beda di setiap prosesnya sehingga berdampak ke konsumen perusahaan.
- 2) Menumpuknya scrap, banyaknya part yang dihasilkan oleh mesin maka meningkatnya jumlah scrap pada dais. Karena kurangnya perbaikan kaizen untuk melebarkan lubang keluarnya scrap ke dais oleh karena itu operator harus memberhentikan mesin terlebih dahulu.
- 3) Kekuatan material *cutter* serta bentuknya sudah tidak presisi sering mengakibatkan hasil produk yang di hasilkan oleh mesin Aida 800 T menjadi barang cacat (*No Good*) oleh karena itu pengecekan secara berkala terhadap komponen dais setelah di gunakan.

d. Pembahasan Hasil

Berdasarkan analisis diatas dengan melakukan *5 why analysis* dapat ditentukan berapa lama waktu *losstime* yang terjadi pada mesin Aida *Blanking* 800 T. Analisis dengan *diagram fishbone* variabel yang mempengaruhi terjadinya *losstime* terjadi pada mesin, lingkungan, material dan manusia. Analisis dengan diagram pareto dapat menentukan 6 jenis part yang terjadi *losstime* pada saat berlangsung proses produksi.

Hasil analisis point-point di atas penulis mendapatkan hasil analisis yang dapat meningkatkan hasil proses produksi, menghilangkan *losstime*, serta yang terpenting ialah menghemat biaya *cost* untuk perusahaan berikut ini adalah data hasil ketika kaizen itu dilakukan:

Tabel 2 Data Hasil Perbaikan

Before						
Part Number	Coil/ BLN	RPM	Jumlah Magazine	Waktu Pemberhentian karena merapikan part ke magazine	Total 1 Bulan (Menit)	IDR
1	4	55	10	1,00	40	Rp 1.520.200
2	6	55	10	0,50	30	Rp 1.140.150
3	2	50	10	1,50	30	Rp 1.036.500
4	5	55	12	0,90	54	Rp 2.052.270
5	5	55	8	0,50	20	Rp 760.100
						Rp 6.509.220
After						
Part Number	Coil/ BLN	RPM	Jumlah Magazine	Waktu Pemberhentian karena merapikan part ke magazine	Total 1 Bulan (Menit)	IDR
1	4	55	10	0,40	16	Rp 608.200
2	6	55	10	0,20	12	Rp 456.150
3	2	50	10	0,80	16	Rp 552.500
4	5	55	12	0,30	18	Rp 684.270
5	6	55	9	0,20	11	Rp 410.100
						Rp 2.711.220
					Selisih A-B	Rp 3.797.736

Data tersebut didapatkan berdasarkan hasil perhitungan serta data lapangan dengan menghitung *mechine time* dalam 1 bulan terakhir, maka didapatkan hasil before and after setelah melakukan kaizen dari hasil analisis yang dilakukan dilapangan.

Tabel 3 Harga Part

Nomer Part	Harga Per Part
1	Rp.38.005,-Per part
2	Rp.38.005,-Per part
3	Rp.34.550,-Per part
4	Rp.38.005,-Per part
5	Rp.38.005,-Per part

Setelah melakukan kaizen pada *shutter* pada mesin *blanking* Aida 800T, maka terdapat hasil yang signifikan terlihat dari data diatas yang mana perusahaan dapat menghemat biaya dengan harga Rp.3.797.736. Dengan ini maka kaizen yang dilakukan pada *shutter* yang berada pada proses *stamping* pada mesin *blanking* Aida 800 T berhasil serta perusaan dapat mengoptimalkan dari proses produksi.

4. SIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian, perhitungan, dan pengolahan data pada mesin aida 800T *blanking* pada proses *stamping* maka dapat disimpulkan bahwa :

- a. Terjadi *losstime* yang disebabkan oleh pergantian *magazine*, *supply* yang telat, susunan material yang berantakan, penulisan label, *magazine* basah dan *pallet/poly* habis. Susunan material yang berantakan mejadi penyebab terjadinya *losstime* yang paling besar dengan 185 menit.
- b. Salah satu faktor terjadinya *losstime* ialah lingkungan, manusia, material dan mesin. Degan melakukan optimasi dengan pengadaan perbaikan dan penambahan komponen menyebabkan angka *losstime* menurun.
- c. Dengan mengoptimalkan *losstime*, dapat kalkulasi keuntungan penghematan biaya *cost* untuk perusahaan yang disebabkan dari pengoptimalan *losstime* yang terjadi ialah Rp. 3.797.736 selama sebulan.

5. DAFTAR PUSTAKA (contoh secara mendeley meggunakan IEEE)

- [1] S. D. Andryanto, "apa-itu-revolusi-industri-4-0-dan-society-5-0," TEMPO, 20 Mei 2021. [Online]. Available: <https://tekno.tempo.co/apa-itu-revolusi-industri-4-0-dan-society-5-0/>.
- [2] H. M. & Hasrul hasrul, "Analisa Kinerja Mesin Roughing Stand dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Failure Mode Effect Analysis (FMEA)," *Jurnal INTECH*, vol. 3, p-ISSN. 2407-781X, 2017.
- [3] A. P. Takaria Kevin Leonardo, "Analisa Losstime untuk Meningkatkan Produktivitas pada PT. PMI," *Jurnal Titra*, vol. 7, no. Losstime Produktivitas, pp. 327-334, 2019.

-
- [4] R. M. Akhlis, "Analisis Proses Blanking dengan Simple Press Tool," *Jurnal Rekayasa Mesin*, vol. Vol.5, no. Proses Blanking, pp. 85-90, 2014.
- [5] D. Anon, "Understanding How to Use The 5-Whys for Root Cause Analysis," vol. 61, no. 5 why analysis, pp. 1-10, 2016.
- [6] T. & K. Muhandri, "Sistem Jaminan Mutu Industri Pangan," *Pangan*, no. Industri pangan, 2006.
- [7] M. Nasution, "Manajemen Mutu Terpadu," *Ghalia Indonesia*, no. Manajemen Mutu Terpadu, 2004.
- [8] T.-C. Scarvada, "A Review of the Causal Mapping Practice and Research Literature," *Second World Conference on POM*, no. Causal Mapping Practice and Research Literature, 2004.
- [9] M. Imai, "Kaizen (Ky'zen) Kunci Sukses Jepang Dalam Persaingan," *PT.Pustaka Binaman Presindo*, 2001.
- [10] F. & A. D. Tjiptono, "Total Quality Management," 2001.
- [11] P. K. E. Sirine Hani, "Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma," *AJIE (Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship)*, vol. Vol.02, no. Six Sigma, p. 03, 2017.
- [12] S. o. B. S. STORES, "JFS JSH440W JFS A1001," BBN STEEL STORES, 3 Maret 2019. [Online]. Available: www.steelstores. [Accessed 18 November 2021].