

Perencanaan Perawatan Mesin Bubut (Merek Krisbow Type KW 15-979) Berdasarkan Metode ISMO

Nur Khazanah¹, Razali²

Teknik Mesin, Politeknik Negeri Bengkalis
Jalan Bathin Alam, Sungai Alam Bengkalis, Riau, Indonesia
khazanahn41506@gmail.com¹, razali@polbeng.co.id²

Abstract

Lathe (Brand Krisbow Type KW 15-979) is one of the equipment used for learning activities in the Department of Engineering-Bengkalis State Polytechnic. So that the equipment can still function properly and is in a ready-made condition, it is necessary to have maintenance planning measures on the equipment. Lathe machine maintenance planning (Brand Krisbow Type KW 15-979) using the ISMO method. Maintenance steps implemented include: identification of maintenance activities, scheduling of treatments and estimating maintenance costs. Based on the planning of maintenance of the Lathe (Krisbow Type KW Type 15-979) that has been carried out, it was found: maintenance activities in the form of nine times inspection, six times small repair, and twice medium repair. Maintenance scheduling is carried out during the period 2019 - 2032, estimated maintenance costs are Rp.520,500.00 for inspection, Rp.682,500.00 for small repair, Rp.765,500.00 for medium repair and Rp.8,977,928.00 for overhaul.

Keywords: Maintenance, Lathe, ISMO.

1. PENDAHULUAN

Perawatan merupakan suatu kegiatan untuk mencegah sejak dini kerusakan-kerusakan yang akan terjadi pada mesin dan peralatan. Pentingnya perawatan pada mesin dan peralatan, maka perlu adanya pemahaman yang baik mengenai perawatan yang dilakukan. Salah satu hal yang mendukung untuk meningkatkan kualitas mesin dan peralatan tentu membutuhkan suatu perencanaan perawatan guna menjaga mesin dan peralatan tersebut tetap dalam kondisi optimal dan berjalan dengan normal.

Di Jurusan Teknik Mesin - Politeknik Negeri Bengkalis terdapat berbagai macam peralatan industri, salah satu nya yaitu mesin bubut. Saat ini mesin tersebut belum mempunyai jadwal perawatan yang teratur dan lengkap. Maka dari itu kesadaran akan pentingnya perawatan harus lebih ditingkatkan agar kondisi mesin tetap terjaga dan berjalan secara normal, serta memperpanjang umur mesin itu sendiri.

Puput Jatmiko dan Margiono (2014) meneliti tentang Perencanaan Perawatan Pada Alat Praga Mesin *Toyota Soluna* Berdasarkan Metode *ISMO*. Dalam penelitian nya meliputi langkah-langkah perawatan mengenai kegiatan perawatan yang akan dilaksanakan, jadwal perawatan dan estimasi biaya yang dikeluarkan. Pada penelitian ini tidak dijelaskan pembuatan *Standard Operating Procedure* (SOP) perawatan pada alat praga mesin *toyota soluna* untuk menunjang perencanaan perawatan tersebut.

Berdasarkan penelitian tersebut, maka akan dikaji lebih lanjut mengenai Perencanaan Perawatan Mesin Bubut Merek *Krisbow Type KW 15-979* Berdasarkan Metode *ISMO* yang ada di Politeknik Negeri Bengkalis dan membuat *Standard Operating Procedure* (SOP) perawatan dan pengoperasian pada mesin bubut tersebut.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Siklus Perawatan (*Maintenance Cycle*)

Metode perawatan terencana merupakan suatu bentuk pelaksanaan perawatan yang terjadwal. Klasifikasi perawatan dalam *preventive maintenance*, menurut HP. Garg (1976) dibagi menjadi empat yaitu:

1. *Inspection*

Inspection mempunyai batasan-batasan kerja secara umum, yaitu sebagai berikut:

- Memeriksa fungsi dari mekanisme kecepatan putar dan kecepatan potong.
- Memeriksa dan menyetel kopling gesek, kopling roda gigi, poros utama, bantalan, peluncur, rem, mur pembawa, dan lain-lain.
- Membersihkan filter oli pelumas dan oli pendingin, sistem pengoliran dan penyalur oli, serta serbuk kotoran dan debu dari pengarah.
- Mengencangkan mur-mur dan baut-baut pengikat, ganti bila perlu.

2. *Small Repair*

Mempunyai batasan-batasan kerja secara umum, sebagai berikut (Garg, 1976):

- Kerjakan semua kegiatan yang dilakukan pada *inspection*.
- Membongkar 2 sampai 3 unit bagian peralatan yang kemungkinan besar akan aus atau kotor dan membersihkannya, jika diperlukan lamak lagi kantong-kantong oli, ganti bagian yang sudah rusak lalu rakit dan setel.
- Mengadakan perbaikan bila diperlukan atau yang telah dicatat pada *inspection*.

3. *Medium Repair*

Mempunyai batasan-batasan kerja secara umum, sebagai berikut (Garg, 1976):

- Kerjakan semua kegiatan perawatan yang dilakukan di *small repair*, ditambah dengan membongkar semua bagian yang kemungkinan akan aus dan harus diganti atau diperbaiki.
- Mengecat permukaan mesin yang sudah rusak.
- Kalibrasi ulang dengan melakukan *levelling* pada mesin.

4. *Overhaul*

Mempunyai batasan-batasan kerja secara umum, sebagai berikut (Garg, 1976):

- Ulangi semua tindakan perawatan yang dilakukan pada *medium repair*, tetapi pembongkaran yang menyangkut setiap unit, semua komponen yang sudah rusak dan aus diganti dengan komponen baru.
- Pemeriksaan pondasi mesin (pemasangan kedalaman pondasi) dan perbaiki jika diperlukan.
- Gerinda/lamak semua permukaan pengarah (*guide surface*).
- Mengecat semua permukaan yang harus dicat dengan cat yang baru.

Tabel 1. Siklus perawatan dengan metode *ISMO* (Garg, 1976)

Repair Complexity	Repair Cycle				Tipe Produksi	Bahan Benda Produksi	Periode Antara Dua Masa Perawatan Dalam Bulan (t)			Periode Antara Dua Overhoul Dalam Tahun (T)		
	Siklus	Jumlah					1	2	3	1	2	3
		M	S	I								
0 s/d 30	O-I1-S1-I2-S2-I3-M1-I4-S3- I5-S4-I6-M2-I7-S5-I8-S6-I9-O	2	6	9	Masal	Baja Karbon dan cor	6.0	3.0	2.0	9.5	4.5	3.0
						Almunium cor	6.5	3.5	2.5	10.0	5.0	3.5
						Perunggu	7.0	3.5	2.5	10.0	5.5	3.5
					Seri	Baja kontruksi	8.5	4.5	3.0	13.0	6.5	4.5
						Baja Karbon dan cor	8.0	4.0	3.0	12.0	6.0	4.0
						Almunium cor	9.0	4.5	3.0	13.0	6.5	4.5

				Perunggu	9.5	4.5	3.0	13.0	6.5	4.5								
				Baja kontruksi	11.5	6.0	4.0	17.0	8.5	6.0								
				Unit	Baja Karbon dan cor	9.5	4.5	3.0	14.0	7.0	4.5							
					Almunium cor	10.0	5.0	3.5	15.0	7.5	5.0							
				Perunggu	10.0	5.5	3.5	16.0	8.0	5.5								
				Baja kontruksi	13.0	6.5	4.5	19.5	10.0	6.5								
30 s/d 150	O-I1-I2-I3-S1-I4-I5-I6-S2-I7-I8-I9-M1-I10-I11-I12-S3-I13-I14-I15S4-I16-I17-I18-M2-I19-I20-I21-S5-I22-I23-I24-S6-I25-I26-I27-O	2	6	27	Masal	Baja Karbon dan cor	4.0	2.0	1.5	12.5	6.5	4.0						
						Almunium cor	4.5	2.5	1.5	13.5	7.0	4.5						
						Perunggu	5.0	2.5	1.5	14.5	7.0	5.0						
						Baja kontruksi	6.0	3.0	2.0	18.0	9.0	6.0						
					Seri	Baja Karbon dan cor	5.5	2.5	2.0	16.0	8.0	5.5						
						Almunium cor	5.5	3.0	2.0	17.5	9.0	6.0						
						Perunggu	6.5	3.0	2.0	18.5	9.5	6.5						
						Baja kontruksi	8.0	4.0	2.5	23.5	11.5	8.5						
						Diatas 150	O-I1-I2-S1-I4-I5-a	2	9	36	Seri	Baja Karbon dan cor	5.0	2.5	2.0	21.0	11.5	7.5
												Almunium cor	5.0	3.0	2.0	22.5	11.5	8.5
dst		dst		dst		dst		dst										

Keterangan:

T: Lamanya waktu dari siklus perawatan yaitu ditunjukkan oleh waktu antara *overhaul* pertama dengan *overhaul* berikutnya (O ke O).

t: Periode antara dua tingkatan yang berurutan dari kategori perawatan terencana (ISMO), sebagaimana ditunjukkan oleh tanda (°)

○ ○ ○ ○ ○

O-I₁-S₁-I₂-S₂-I₃-M₁-I₄-S₃-I₅-S₄-I₆-M₂-I₇-S₅-I₈-S₆-I₈-O

Pada umumnya peralatan dapat dilakukan perawatan terencana berdasarkan metode ISMO hingga 2-3 kali *repair cycle*, selebihnya dari segi biaya perawatan sudah tidak ekonomis (Garg, 1976).

Tabel 2. Nilai rata-rata derajat kerumitan perawatan (Garg, 1976)

No	Type of Production	Average Repair Complexity of Equipment
1	Rolling Mills (Steel)	15
2	Turbine (Steam and Hydro)	14
3	Boiler	12
4	Steam Turbine for Skips	11.5
5	Avitation Engines, Heavy Diesel Engine, Heavy Machine Tool	11
6	Automobile, Heavy Tractors, Ship, Aircraft	10
7	Tractor	9.5
8	Railway Wagon (Good and Passenger)	9
9	Machine Tool (Medium)	9
10	Ball or Roller Bearing Motor Cycle	8.5
11	Heavy Electrical Machines, Electric Trains, Precision Instruments	8.5
12	Cycle Tractor Spare Part, Machine for Chemical Industrial Paper Weed Pulp	8
13	Compressor, Hydraulic Machine, Light Machine Tools	8
14	Tool and Cutters	7.5

15	Textile, Food Industries Latter, Fire Protection Equipment	7.5
16	Gas Apparatus	7
17	Low Voltage Apparatus	7
18	Weighing Instruments	7
19	Electrical Instruments	6
20	Earth Moving Machinery Shower, Bulldozers, ect	6
21	Watches and Light Instrument	5.5

2.2. Biaya Perawatan

Dalam perhitungan biaya perawatan (*inspection, small repair, medium repair* dan *overhoul*) masing-masing menggunakan formula sebagai berikut (Pujawan, 2009):

$$F = P(1 + i)^n$$

(1)

Keterangan:

F : Nilai uang masa depan (Rp)

P : Nilai uang masa sekarang (Rp)

i : Tingkat suku bunga bank per periode (%)

n : Lamanya periode penelaahan

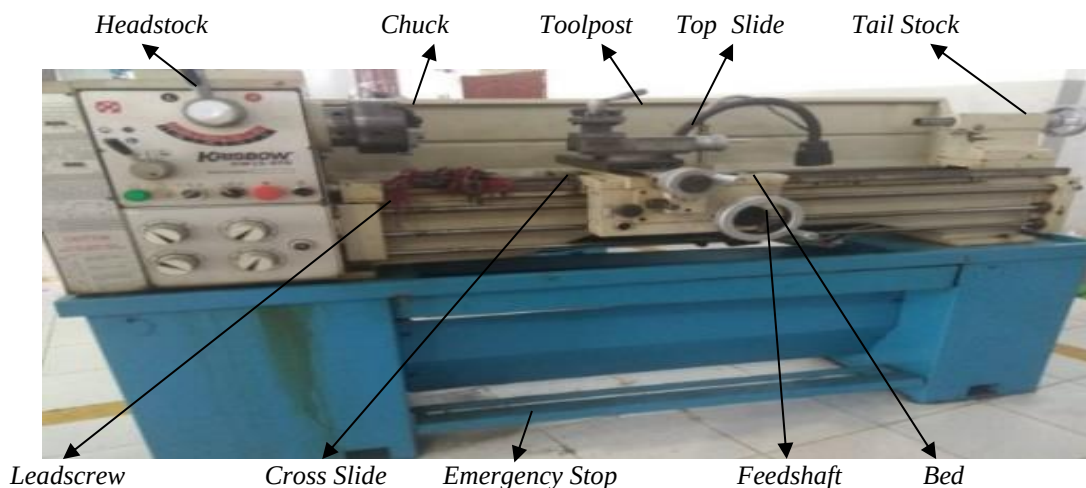
3. METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu

Lokasi penelitian ini dilakukan di Bengkel Produksi Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bengkalis. Yang berada di Jalan Bathin Alam, Sei. Alam, Kecamatan Bengkalis, Kabupaten Bengkalis. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Desember 2018 sampai dengan Juni 2019.

3.2. Objek Penelitian

Politeknik Negeri Bengkalis memiliki beberapa mesin produksi diantaranya yaitu Mesin Bubut (Merek *Krisbow Type KW 15-979*) yang digunakan untuk membuat berbagai jenis produk atau benda kerja yang dilakukan dengan cara pemotongan atau penyayatan benda kerja dengan memutar benda tersebut pada *chuck*.



Gambar 1. Mesin Bubut
(Sumber: Politeknik Negeri Bengkalis, 2018)

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Repair Complexity

Hasil *repair complexity* Mesin Bubut (Merek Krisbow Type KW 15-979) dipaparkan pada tabel berikut:

Tabel 3. Nilai *Repair Complexity*

Nama Mesin	Model	Type Of Production	Repair Complexity
Mesin Bubut Merek Krisbow	Type KW 15-979	Machine Tool (Medium)	9

B. *Repair Cycle*

Hasil dari *repair cycle* peralatan pada Mesin Bubut (Merek Krisbow Type KW 15-979) dipaparkan pada tabel berikut:

Tabel 4. Nilai *Repair Cycle* Mesin Bubut (Merek Krisbow Type KW 15-979)

Repair Complexity	Repair Cycle				t (Bulan)	T (Tahun)
	Siklus	M	S	I		
9	O-I1-S1-I2-S2-I3-M1-I4-S3-I5-S4-I6-M2-I7-S5-I8-S6-I9-O	2	6	7	9,5	14

C. Hasil Kegiatan *Inspection*

Tabel 5. kegiatan *inspection*

No	Kegiatan <i>Inspection</i>
1	Memeriksa kondisi keseluruhan dari mesin
2	Memeriksa <i>volume</i> oli mesin bubut
3	Memeriksa kondisi <i>Main Motor</i> pada mesin bubut
4	Memeriksa kebersihan pada <i>Main Motor</i>
5	Memeriksa tombol persiapan Motor Mesin <i>On/Off</i> dan <i>Emergency</i>
6	Memeriksa keausan tuas pemindah kecepatan
7	Melakukan pelumasan pada tuas pemindah kecepatan
8	Memeriksa kebersihan pada kepala tetap
9	Melakukan pelumasan pada kepala tetap
10	Memeriksa kekencangan <i>chuck</i> pada <i>spindle</i>
11	Mengkalibrasi keolengan <i>spindle</i> pada kepala tetap menggunakan <i>dial indicator</i>
12	Melakukan pelumasan pada rahang cekam
13	Memeriksa kerataan <i>ways</i> pada meja dengan memakai <i>waterpass/dial indicator</i>
14	Membersihkan benda asing dari meja
15	Melakukan pelumasan pada meja
16	Memeriksa kebersihan rumah pahat
17	Memeriksa baut pengikat pada rumah pahat
18	Melakukan pelumasan pada rumah pahat

D. Hasil Kegiatan *Small Repair*

Tabel 6. Kegiatan *small repair*

No	Kegiatan <i>Small Repair</i>
1	Melakukan semua tindakan yang dilakukan pada saat <i>inspection</i>

2	Membersihkan permukaan motor penggerak dari kotoran atau debu
3	Mengganti belt apabila terlihat keretakan
4	Melakukan penyetelan belt
5	Memeriksa spindel pada motor
6	Memeriksa kondisi pulley
7	Membersihkan bagian yang kotor pada pulley
8	Memeriksa dan membersihkan kanvas pada rem kaki
9	Memeriksa dan membersihkan bearing dan shaft pada kepala tetap
10	Melumasi bearing apabila terdengar suara/bising
11	Memeriksa kondisi splash guard
12	Menyetel screw pada splash guard
13	Memeriksa kelancaran jalannya air pada pipa pendingin
14	Memeriksa kondisi tuas kran pendingin
15	Memeriksa kondisi motor pompa pendingin
16	Membersihkan kotoran pada saluran minyak pendingin (coolant)
17	Memeriksa kondisi kaki penyangga mesin
18	Membersihkan dan menyetel screw pada kaki penyangga mesin
19	Menyetel kekencangan screw pada batas eretan
20	Menyetel tuas pemindah kecepatan putar cekam pada kepala tetap

E. Hasil Kegiatan *Medium Repair*

Tabel 7. kegiatan *Medium Repair*

No	Kegiatan <i>Medium Repair</i>
1	Mengerjakan semua tindakan yang harus dilakukan pada <i>small repair</i>
2	Memeriksa sumber tenaga pada sistem kelistrikan mesin
3	Memeriksa kondisi kabel pada sistem kelistrikan mesin
4	Memeriksa dan membersihkan dari kotoran oil tank pada kepala tetap
6	Memeriksa kondisi <i>plug</i> pada kepala tetap
7	Menyetel <i>timing belt</i> dan <i>pulley</i> pada <i>gearbox</i>
8	Memeriksa kondisi <i>pulley</i> pada motor penggerak
9	Memeriksa dan melakukan pelumasan <i>gear</i> pada <i>gearbox</i>
10	Memeriksa dan melakukan pelumasan <i>shaft</i> dan <i>bearing</i> pada <i>gearbox</i>
11	Memeriksa kondisi <i>woodruff key</i> pada <i>gearbox</i>
12	Memeriksa kondisi motor pompa Pendingin
13	Mengganti kran air pendingin
14	Melepas baut penjepit pahat pada rumah pahat
15	Melakukan pelumasan pada lubang ulir rumah pahat
16	Mengganti air pendingin dengan air pendingin yang baru pada <i>coolant tank</i>
17	Membersihkan selang dan pipa penghubung air pendingin
18	Mengganti atau memperbaiki kanvas rem pada rem kaki
19	Mengganti lampu mesin
20	Mengganti komponen tombol <i>On/Off</i> apabila tidak berfungsi
21	Mengganti <i>handle</i> apabila sudah rusak
22	Mengganti baut apabila sudah aus
23	Membersihkan atau mengganti selang air <i>coolant</i> apabila tersumbat

F. Hasil Kegiatan OverhaulTabel 8. Kegiatan *overhaul*

No	Kegiatan Overhaul
1	Mengerjakan semua kegiatan perawatan yang dilakukan pada <i>inspection, small repair</i> dan <i>medium repair</i>
2	Membongkar dan mengganti <i>bearing</i> pada motor penggerak, apabila sudah aus
3	Membongkar dan mengganti komponen yang rusak pada kepala tetap
4	Membongkar dan mengganti <i>belt</i> apabila terlihat keretakan
5	Mengganti <i>pulley</i> apabila terlihat aus
6	Membongkar dan mengganti <i>bearing</i> pada <i>pulley</i> apabila terlihat aus dan terdengar bising
7	Membongkar dan membersihkan poros <i>spindle</i> , serta mengganti poros <i>spindle</i> apabila sudah aus
8	Membongkar dan mengganti <i>chuck</i> pada <i>spindle</i>
9	Membongkar dan mengganti <i>bearing</i> pada <i>spindle</i>
10	Membongkar dan mengganti komponen yang rusak pada <i>gearbox</i>
11	Membongkar dan mengganti komponen yang rusak pada rumah pahat
12	Membongkar dan mengganti komponen yang rusak pada kepala lepas

G. Estimasi Biaya PerawatanTabel 9. Estimasi Biaya Perawatan *Inspection*

No	Komponen Biaya	Keterangan					Biaya Perawatan
		No	Nama	Jumlah	Satuan	Biaya Satuan	
1	Material	a	Pelumas Overam	1	Liter	Rp. 24.500	Rp. 24.500
		b	Oil	1	Liter	Rp. 50.000	Rp. 50.000
		c	Grease	1	Kg	Rp. 15.000	Rp. 15.000
2	Peralatan Perawatan	a	Dial Indicator	1	Unit	Rp. 240.000	Rp. 240.000
		b	Waterpass	1	Unit	Rp. 150.000	Rp. 150.000
		c	Kain Majun	1	Kg	Rp. 6.000	Rp. 6.000
		d	Kuas	2	Unit	Rp. 5.000	Rp. 10.000
3	Tenaga Kerja		Mekanik	2	Jam	Rp. 12.500	Rp. 25.000
Jumlah							Rp. 520.500

Tabel 10. Estimasi Biaya Perawatan *Small Repair*

No	Komponen Biaya	Keterangan					Biaya Perawatan
		No	Nama	Jumlah	Satuan	Biaya Satuan	
1	Material	a	Pelumas Overam	1	Liter	Rp. 24.500	Rp. 24.500
		b	Oil	1	Liter	Rp. 50.000	Rp. 50.000
		c	Grease	1	Kg	Rp. 15.000	Rp. 15.000
2	Peralatan Perawatan	a	Screw Driver (+)(-)	2	Set	Rp. 100.000	Rp. 100.000
		b	Kain Majun	1	Kg	Rp. 6.000	Rp. 6.000
		c	Kuas	2	Unit	Rp. 5.000	Rp. 10.000
		d	Allen Key	1	Set	Rp. 297.000	Rp. 297.000
		e	Combination Wrenc	1	Set	Rp. 130.000	Rp. 130.000
3	Tenaga Kerja		Mekanik	4	Jam	Rp. 12.500	Rp. 50.000
Jumlah							Rp. 682.500

Tabel 11. Estimasi Biaya Perawatan *Medium Repair*

No	Komponen Biaya	Keterangan					Biaya Perawatan
		No	Nama	Jumlah	Satuan	Biaya Satuan	
1	Material	a	Pelumas Overam	1	Liter	Rp. 24.500	Rp. 24.500
		b	<i>Oil</i>	1	Liter	Rp. 50.000	Rp. 50.000
		c	<i>Grease</i>	1	Kg	Rp. 15.000	Rp. 15.000
2	Peralatan Perawatan	a	Kran	1	Unit	Rp. 30.000	Rp. 30.000
		b	Kain Majun	1	Kg	Rp. 6000	Rp. 6000
		c	Kuas	3	Unit	Rp. 5000	Rp. 15.000
		d	<i>Plastic Hammer</i>	1	Unit	Rp. 20.000	Rp. 20.000
		e	Kanvas Rem	1	Set	Rp. 200.000	Rp. 200.000
		f	Lampu	1	Unit	Rp. 30.000	Rp. 30.000
		g	<i>Drive Socket</i>	1	Set	Rp. 260.000	Rp. 260.000
		h	Kabel Tie	1	Set	Rp. 15.000	Rp. 15.000
3	Tenaga Kerja		Mekanik	8	Jam	Rp. 12.500	Rp. 100.000
Jumlah							Rp. 765.500

Tabel 12. Estimasi Biaya Perawatan *Overhaul*

No	Komponen Biaya	Keterangan					Biaya Perawatan
		No	Nama	Jumlah	Satuan	Biaya Satuan	
1	Material	a	<i>Pelumas Overam</i>	1	Liter	Rp. 24.500	Rp. 24.500
		b	<i>Oil</i>	1.5	Liter	Rp. 50.000	Rp. 75.000
		c	<i>Grease</i>	1.5	Kg	Rp. 15.000	Rp. 22.500
		d	Kertas Gosok	5	Lembar	Rp. 4000	Rp. 20.000
		e	Cat Bodi Mesin	2	Liter	Rp. 40.000	Rp. 80.000
		f	Bensin	1	Liter	Rp. 7.500	Rp. 7.500
2	Peralatan Perawatan	a	Kran	1	Unit	Rp. 30.000	Rp. 30.000
		b	Kain Majun	1	Kg	Rp. 6.000	Rp. 6.000
		c	Kuas	4	Unit	Rp. 5.000	Rp. 20.000
		d	Selang	5	Meter	Rp. 45.000	Rp. 225.000
		e	Kanvas Rem	1	Set	Rp. 200.000	Rp. 200.000
		f	Kabel Tie	1	Set	Rp. 15.000	Rp. 15.000
		g	<i>Treker Bearing</i>	1	Unit	Rp. 87.000	Rp. 87.000
3	Spare Part	a	Bearing motor penggerak	2	Unit	Rp. 39.000	Rp. 78.000
		b	Bearing spindle shaft	2	Unit	Rp. 45.000	Rp. 90.000
		c	Belt	1	Unit	Rp. 480.000	Rp. 480.000
		d	Pulley	2	Unit	Rp. 546.000	Rp. 1.092.000
		e	Spindle Shaft	1	Unit	Rp. 1.400.000	Rp. 1.400.000
		f	Chuck	1	Unit	Rp. 118.928	Rp. 118.928
		g	Gear	1	Set	Rp. 1.400.000	Rp. 1.400.000
		h	Quil	1	Unit	Rp. 227.000	Rp. 227.000
		i	Break Shoes	1	Unit	893.000	Rp. 893.000
		j	Washer	3	Set	29.000	Rp. 87.000
		k	Screw	1	Set	500.000	Rp. 500.000
		l	Nut	1	Set	400.000	Rp. 400.000
		m	Gib	4	Unit	35.000	Rp. 140.000

		Water coolant pump	1	Unit	1.069.000	Rp. 1.069.000
4	Tenaga Kerja	Mekanik	16	Jam	12.500	Rp. 200.000
					Jumlah	Rp. 8.977.928

Tabel 13. Estimasi biaya perawatan ISMO

No	Kegiatan Perawatan	Tahun Perawatan	Biaya Perawatan Pertahun
1	I_1 dan S_1	2019	Rp. 1.277.346,00
2	I_2	2020	Rp. 586.822,00
3	S_2	2021	Rp. 817.016,00
4	I_3	2022	Rp. 661.594,00
5	M_1 dan I_4	2023	Rp. 1.735.620,00
6	S_3	2024	Rp. 978.045,00
7	I_5	2025	Rp. 791.990,00
8	S_4 dan I_6	2026	Rp. 1.943.602,00
9	M_2	2027	Rp. 1.313.196,00
10	I_7	2028	Rp. 984.086,00
11	S_5	2029	Rp. 1.319.996,00
12	I_8 dan S_6	2030	Rp. 2.171.559,00
13	I_9	2031	Rp. 1.134.948,00
14	O	2032	Rp. 20.786.157,00

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan yang telah dilakukan, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Kegiatan perawatan pada Mesin Bubut (Merek *Krisbow Type* KW 15-979) berdasarkan metode *ISMO* diperlukan sembilan kali *inspection*, enam kali *small repair*, dan dua kali *medium repair*.
2. Penjadwalan perawatan pada Mesin Bubut (Merek *Krisbow Type* KW 15-979) berdasarkan metode *ISMO* dilaksanakan selama periode tahun 2019 – 2032.
3. Perhitungan estimasi biaya perawatan pada Mesin Bubut (Merek *Krisbow Type* KW 15-979) berdasarkan metode *ISMO* didapatkan biaya *inspection* sebesar 520.500 rupiah, biaya *small repair* sebesar 682.500 rupiah, biaya *medium repair* sebesar 765.500 rupiah, dan biaya *overhaul* sebesar 8.977.928 rupiah.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Ahyari, Agus. (2002). Pengendalian Produksi. Edisi 4, BPFE, Yogyakarta.
- Assauri, Sofyan. (2004). Manajemen Produksi dan Operasi. Edisi Revisi, Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta.
- Clifton, R.H. (1974). Principles of Planned Maintenance. London: Arnold.
- Fahmi, Mokhammad Munir. (2012). Buku Bahan Ajar Teknik Perawatan dan Perbaikan. Bandung: Program Studi D4 Teknik Perancangan – Politeknik Negeri Bandung.
- Garg, H.P. (1976). Industrial Maintenance. New Delhi: S. Chand.
- Heizer, J. & Render, B. (2001). Operation Management. 6th edition, Prentice-Hall Inc, New Jersey.
- Hardjito, Agus., dan Arifin, M. N. (2012). Mesin Pemesinan Perkakas Konvensional.
- Isnani, Y. (2016). Optimasi Perawatan Mesin Bubut. Universitas Lambung Mangkurat.
- Kodoatie, R. J. (2005). Analisis Ekonomi Teknik. Yogyakarta: Andi.
- Pujawan, I. N. (2009). Ekonomi Teknik. Surabaya: Guna Widya.
- Prasetyo. Puput Jatmiko Dwi. (2012). Buku Pedoman Laporan Akhir, Kediri: Program Studi Perawatan dan Perbaikan Mesin - Politeknik Kediri.

- Sehrawat, MS. and JS. Narang, (2001). Production Management. 3rd edition, Dhonpat Rai & Co. (P) Ltd, Delhi.
- Sudrajat, A. (2011). Pedoman Praktis Manajemen Perawatan Mesin Industri. Bandung: PT Refika Adimata.
- Tampubolon, Manahan. P. (2004). Manajemen Operasi. Edisi 1, Galia Indonesia. Jakarta.
- TPPMP. (2012). <https://id.scribd.com/doc/98839571/TPPMP>. Diakses tanggal 28 Desember 2018.