

ANALISIS WAKTU *SETTING* MODEL PADA *LINE CYLINDER HEAD* DENGAN METODE *TIME STUDY* (STUDI KASUS: PTKI)

Much Djunaidi*, Nadiva Nurul Umi

^{1,2} Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos I Pabelan, Surakarta.

*Email: Much.djunaidi@ums.ac.id

Abstrak

PT. Kubota Indonesia merupakan sebuah perusahaan yang memproduksi mesin diesel dalam berbagai jenis model. Pada saat pergantian model khususnya di line Cylinder Head diperlukan pergantian komponen pendukung seperti jig dan program pada mesin CNC. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis penyebab lamanya waktu setting pergantian model sehingga dapat dilakukan perbaikan untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi waktu di line Cylinder Head. Line ini adalah salah satu line yang memiliki 11 proses pada bagian machining shop PT. Kubota Indonesia. Analisa dari data yang dikumpulkan dengan metode time study kemudian di analisis dengan menghilangkan gerakan yang tidak efektif. Sehingga dapat diketahui waktu efektif untuk melakukan proses setting pergantian model. Lamanya waktu setting pergantian model juga dipengaruhi oleh kecakapan operator dan penempatan bahan pendukung. Berdasar hasil perhitungan didapatkan lamanya waktu setting pergantian model awal selama 3,49 jam. Setelah dilakukan analisis dengan penghilangan gerakan yang tidak efektif didapatkan waktu selama 3,38 jam dan ditemukan beberapa gerakan tidak efektif yang bisa dikurangi atau bahkan dihilangkan apabila operator bekerja dengan fokus dan diawasi oleh inspector.

Kata kunci : *cylinder head, setting model, time study*

1. PENDAHULUAN

Pengukuran terhadap kinerja dilakukan untuk melihat seberapa lama waktu yang dibutuhkan oleh tenaga kerja dan juga untuk mengetahui seberapa banyak tingkat aktivitas yang dilakukan untuk menghasilkan produk. Dalam mengukur waktu kerja, metode yang biasa digunakan yaitu metode secara langsung dan tidak langsung. Pada metode langsung peneliti berada di tempat dimana pekerjaan berlangsung sedangkan metode tidak langsung peneliti tidak harus berada di tempat pekerjaan berlangsung tetapi dengan cara membaca tabel yang tersedia. Menurut Samon dkk (2014) pengukuran kerja adalah prosedur sistematis untuk analisis pekerjaan dan penentuan waktu yang diperlukan untuk melakukan kunci tugas dalam proses. Pengukuran waktu kerja berhubungan dengan usaha untuk menetapkan waktu baku yang dibutuhkan dalam menyelesaikan suatu pekerjaan. (Febriana dkk, 2013)

Menurut Sitohang dan Norita (2015), pengukuran waktu kerja adalah analisis terhadap beberapa bagian badan pekerja dalam menyesuaikan pekerjaannya, agar gerakan-gerakan yang tidak efektif dapat dikurangi bahkan dihilangkan, sehingga akan diperoleh penghematan waktu kerja. Selain itu, pengukuran kerja juga bisa meningkatkan efisiensi dalam penggunaan peralatan (Lukodono dkk, 2017). Menurut Cahyawanti dkk (2018) tujuan pengukuran waktu kerja adalah untuk mendapatkan waktu baku yang harus dicapai pekerja dalam menyelesaikan suatu pekerjaan. Waktu baku dapat digunakan untuk menentukan perencanaan pengalokasian jumlah tenaga kerja, menghitung *output*, penjadwalan produksi, dan sebagainya.

Pekerjaan dikatakan efisien, apabila waktu kerjanya berlangsung singkat dengan penerapan prinsip dan teknik pengukuran kerja (*work measurement*) yang dilakukan secara baik, melalui keseimbangan antara kegiatan yang dikontribusikan dengan *output* yang dihasilkan. (Pattiasina dkk, 2013)

PT. Kubota Indonesia memproduksi berbagai jenis mesin diesel yang dipasarkan dalam negeri maupun luar negeri. *Cylinder head* menjadi salah satu komponen penting yang menyusun mesin diesel. Selain *cylinder head* terdapat 10 *line* lain yang beroperasi di *machining shop*. Berdasarkan data perhitungan OAR selama bulan Maret-Mei 2019 dapat diketahui bahwa nilai

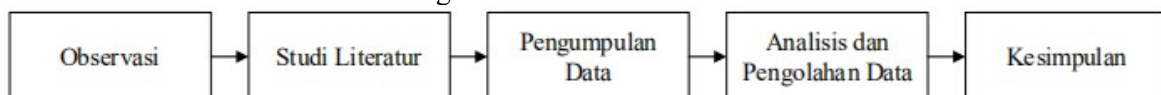
OAR terendah terjadi pada *line cylinder head*. Penyebab rendahnya nilai OAR di *line cylinder head* dipengaruhi lamanya proses *setting* pergantian model. Untuk itu perlu dilakukan analisis dengan metode *time study* untuk mengetahui elemen-elemen pekerjaan yang dilakukan selama proses *setting*. Tujuan dari penggunaan *time study* ini diharapkan agar gerakan-gerakan yang tidak perlu dapat dikurangi atau bahkan dihilangkan sehingga akan diperoleh penghematan baik dalam bentuk tenaga, waktu kerja maupun dana (Lumbantobing dkk, 2019). OAR (*operation availability ratio*) adalah rasio *up time* terhadap total waktu aktif. Waktu aktif mengacu pada periode item tersebut digunakan untuk melakukan fungsi utamanya (Pryor, 2008). Tujuan perhitungan OAR untuk mengetahui jenis dan rasio *loss time* yang terjadi selama proses produksi selain itu juga untuk mengetahui produktivitas di *line* tertentu. Secara umum produktivitas mengandung pengertian perbandingan terbalik antara hasil yang dicapai (*output*) dengan keseluruhan sumber daya yang digunakan (*input*) (Hermanto, 2015). Tindakan yang efisien berarti menghemat penggunaan *input* atau dapat mendekati standar tertentu. Hal ini berpengaruh terhadap jumlah jam kerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan yang sesuai dengan standar tertentu (Puteri, 2017).

Tabel 1. Data OAR Machining Shop pada Bulan Maret-Mei 2019

LINE	BULAN	OAR (%)	LOSS TIME (%)							Total	Rata- Rata OAR (%)
			Setting Model	Trouble Machine	Setting Tool	Trouble Tool	Trouble Jig	Reject Part	Other		
Crank	Maret - 19	69	5	7	1	0,5	0,1	3,5	13,9	100	69
Case New	Apr-19	71	0,1	2	3	1	1	3,8	18,1	100	
Line	Mei - 19	67	7	4	1,9	1	1,7	6,7	10,7	100	
Crank	Maret - 19	76,1	0,5	7,3	1,2	0,6	0,3	3,8	10,2	100	69,9
Case Old	Apr-19	73,8	1,1	3,4	1,1	1,8	1,8	4,1	12,9	100	
Line	Mei - 19	59,7	0,6	9,2	5	2,3	1,1	6,7	15,4	100	
Cylinder Head	Maret - 19	69,6	8,3	0,6	2,6	6,1	4	4,7	4,1	100	66,5
	Apr-19	64,3	9,9	1,1	4,8	4,9	5,6	4,8	4,6	100	
	Mei - 19	65,6	11,5	0,6	5,8	1,2	2,6	5	7,7	100	

2. METODE

Penelitian ini dilakukan di *machining shop* tepatnya di *line cylinder head* PT. Kubota Indonesia. Adapun alur penelitian yang digunakan untuk menganalisis waktu *setting* pergantian model RD 65 S – RD 85 adalah sebagai berikut.



Gambar 1. Alur Penelitian

2.1 Observasi

Observasi merupakan tahap pengamatan yang dilakukan langsung di lapangan. Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah meninjau kondisi *line cylinder head*, menanyakan kepada beberapa hal kepada operator dan *inspector* terkait permasalahan yang dihadapi di *line* ini.

2.2 Studi Literatur

Studi literatur dilaksanakan setelah menemukan permasalahan yang ada. Tahap ini dilakukan dengan mencari sumber-sumber baik dalam bentuk jurnal ilmiah atau buku untuk mempelajari lebih lanjut masalah yang ditemukan ketika proses *setting* sehingga dapat diberikan usulan perbaikan yang sesuai.

2.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dalam bentuk pengamatan langsung dan wawancara. Data yang dibutuhkan antara lain waktu proses pergantian model, proses standar *setting*, jumlah mesin yang perlu di *setting* dan juga jumlah jig. Data yang dikumpulkan sesuai lamanya proses *setting* yang dilakukan. Wawancara dilakukan untuk menyusun rencana usulan yang akan diberikan.

2.4 Analisis dan Pengolahan Data

Analisis dan pengolahan data dilakukan untuk membuktikan hasil dari masalah yang ditemukan. Perhitungan data waktu *setting* pergantian model dilakukan dengan menjumlahkan total waktu *setting* pergantian model yang dilakukan oleh dua operator di *line cylinder head*. Kemudian dilakukan pengurangan gerakan yang kurang efektif sehingga didapatkan waktu *setting* dengan gerakan yang efektif. Selanjutnya kedua waktu tersebut dibandingkan dengan standar waktu *setting* yang telah ditetapkan perusahaan.

2.5 Kesimpulan

Tahap kesimpulan merupakan tahap terakhir yang dilakukan untuk menarik hasil dari analisis yang diperoleh. Sehingga dapat diberikan usulan yang sesuai.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Cylinder head adalah salah satu komponen utama mesin yang dipasangkan pada *cylinder block* dan diikat menggunakan baut. *Cylinder head* harus tahan terhadap temperatur dan tekanan yang tinggi selama *engine* bekerja. Umumnya *cylinder head* dibuat dari besi tuang. *Cylinder head* berfungsi untuk menutup lubang silinder yang berada pada *cylinder block* serta sebagai tempat dudukan busi.

Line cylinder head memiliki 11 proses yang harus dilalui material dengan dua operator yang mengoperasikan mesin. Setiap mesin memiliki jig yang berfungsi sebagai tempat dudukan material. Beberapa tahapan di *line* ini bersifat *basic* sehingga harus dilakukan perubahan jig. Namun khusus di tahap P2 jig pada mesin CNC bersifat *all type* sehingga proses *drilling* dan tap ACF bisa dilakukan tanpa perubahan jig apabila jig didesain secara fleksibel.

Tabel 2. Proses di Line Cylinder Head

No	Tahap	Mesin	Proses	Jumlah Jig	Operator
1	P1	CNC	Milling Surface	2	1
2	P2	CNC	Drilling & Tap ACF	3	2
3	P3	CNC	Driling & Tap Head Cover	2	2
4	P4	CNC	Nozel & Draincock	2	2
5	P5	CNC	Valve & Lubang Oli	2	2
6	P6	Drilling	Drilling	1	2
7	P7	Washing	Washing	-	1
8	P8	-	Assy Plug	-	1
9	P9	Leak Test	Tes Kebocoran	1	1
10	P10	-	Dripping	-	1
11	P11	-	Nishugata	-	1

Sumber: PT. Kubota Indonesia

Pada saat proses *setting* pergantian model diperlukan proses *quality assurance* material *cylinder head* oleh operator QA. Proses tersebut dilakukan untuk mengecek apakah material *cylinder head* yang diproses sudah sesuai dengan ukuran standar yang telah ditetapkan perusahaan. Apabila dalam proses QA ditemukan ukuran yang belum sesuai, perlu dilakukan proses perbaikan *setting*, khusus pada mesin yang belum menghasilkan ukuran material standar. Proses perbaikan akan terus dilakukan apabila dalam proses QA ukuran material belum sesuai dengan standar. Pembagian tahapan proses permesinan dapat dilihat pada Tabel 2.

3.1 Elemen *Setting* di Line Cylinder Head.

Proses *setting* dilakukan bersamaan oleh kedua operator disesuaikan dengan keahlian operator. Setelah melakukan pengamatan proses *setting* ditemukan beberapa elemen pekerjaan seperti di bawah ini.

a. Operator 1

Operator 1 memiliki tugas untuk men-*setting* proses di P1, P7, dan P9. Proses *setting* di P1 meliputi *setting* pergantian jig dan program di mesin CNC. *Setting* di P7 meliputi *trial* proses

washing dan pembersihan material. Sedangkan *setting* di P9 meliputi pergantian jig di mesin *leak test*.

Tabel 3. Proses *Setting* P1 di *Line Cylinder Head*

Proses	No	Jenis Kegiatan	Waktu Pengukuran (Detik)	Waktu Efektif (Detik)
P1	1	Bersihkan mesin	12,63	12,63
	2	Lepas jig RD 65 S	594,29	594,29
	3	Ngobrol	43,21	-
	4	Bersihkan jig RD 65 S	80,94	80,94
	5	Kembalikan jig RD 65	31,36	31,36
	6	Mencari jig RD 85	182,36	-
	7	Mencari kunci	82,1	-
	8	Pasang jig RD 85	591,73	591,73
	9	Trial proses milling 1	406,26	406,26
	10	Ukur material	99,7	99,7
	11	Trial proses milling 2	495,59	495,59
	12	Trouble jig	709,14	-
Total			3329,31	2312,5

Berdasarkan Tabel 3 terdapat 12 elemen kerja di P1 dengan total waktu *setting* 3329,31 detik. Dan ditemukan empat elemen kerja yang dapat dihilangkan sehingga dapat menurunkan waktu *setting* menjadi 2312,5 detik.

Tabel 4. Proses *Setting* P7 di *Line Cylinder Head*

Proses	No	Jenis Kegiatan	Waktu Pengukuran (Detik)	Waktu Efektif (Detik)
P7	1	Washing	81,63	81,63
	2	Bersihkan bagian dalam material	44,74	44,74
Total			126,37	126,37

Berdasarkan Tabel 4 terdapat dua elemen kerja di P7 dengan total waktu *setting* 126,37 detik. Kedua elemen tersebut termasuk ke dalam elemen kerja efektif karena penting untuk dilakukan sebelum masuk ke tahap selanjutnya.

Tabel 5. Proses *Setting* P9 di *Line Cylinder Head*

Proses	No	Jenis Kegiatan	Waktu Pengukuran (Detik)	Waktu Efektif (Detik)
P9	1	Mencari kunci L	93,11	-
	2	Lepas jig RD 65 S	257,42	257,42
	3	Bersihkan meja jig	8,93	8,93
	4	Mencari jig RD 85	208,71	-
	5	Mencari tuas	177,77	-
	6	Pasang jig RD 85	117,58	117,58
Total			863,52	383,93

Berdasarkan Tabel 5 terdapat enam elemen kerja di P9 dengan total waktu *setting* 863,52 detik. Dan ditemukan tiga elemen kerja yang dapat dihilangkan sehingga dapat menurunkan waktu *setting* menjadi 383,93 detik.

3.2 Operator 2

Operator 2 memiliki tugas untuk men-*setting* proses di P2, P3, P4, P5 dan P6. Proses *setting* di P2, P3, P4 dan P5 meliputi *setting* pergantian jig dan program di mesin CNC. *Setting* di P6 meliputi geser pin pada jig dan pengaturan ketinggian mata bor *drilling*. Sedangkan *setting* di P9 meliputi pergantian jig.

Tabel 6. Proses *Setting* P2 di *Line Cylinder Head*

Proses	No	Jenis Kegiatan	Waktu Pengukuran (Detik)	Waktu Efektif (Detik)
P2	1	Mencari kunci C	53,51	-
	2	Lepas jig RD 65 S	385,51	385,51
	3	Bersihkan jig RD 85	100,52	100,52
	4	Pasang jig RD 85	472,09	472,09
	5	<i>Setting</i> material	392	392
	6	Trial proses <i>drilling</i>	87,38	87,38
	7	Ukur material	34,96	34,96
	8	<i>Setting</i> material	30,43	30,43
	9	Trial proses <i>milling</i> acf 1	315,85	315,85
	10	Ukur material	65,51	65,51
	11	<i>Setting</i> material	9,36	9,36
	12	Trial proses <i>milling</i> acf 2	239,86	239,86
	13	Ukur material	110,19	110,19
Total			2297,17	2243,66

Berdasarkan Tabel 6 terdapat 13 elemen kerja di P2 dengan total waktu *setting* 2297,17 detik. Dan ditemukan satu elemen kerja yang dapat dihilangkan sehingga dapat menurunkan waktu *setting* menjadi 2243,66 detik.

Tabel 7. Proses *Setting* P3 di *Line Cylinder Head*

Proses	No	Jenis Kegiatan	Waktu Pengukuran (Detik)	Waktu Efektif (Detik)
P3	1	Bersihkan jig RD 65 S	20	20
	2	Lepas jig RD 65 S	184	184
	3	Geser conveyor	21,89	-
	4	Ambil jig RD 85	34	34
	5	Pasang jig RD 85	599,06	599,06
	6	Bersihkan jig RD 85	55	55
	7	Kembalikan jig RD 65 S	33	33
	8	Geser conveyor	13	-
	9	Pasang material	61,22	61,22
	10	Trial proses cover head 1	351,16	351,16
	11	Ukur material	14,59	14,59
	12	Trial proses cover head 2	382,51	382,51
Total			1769,43	1734,54

Berdasarkan Tabel 7 terdapat 12 elemen kerja di P3 dengan total waktu *setting* 1769,43 detik. Dan ditemukan dua elemen kerja yang dapat dihilangkan sehingga dapat menurunkan waktu *setting* menjadi 1734,54 detik.

Tabel 8. Proses *Setting* P4 di *Line Cylinder Head*

Proses	No	Jenis Kegiatan	Waktu Pengukuran (Detik)	Waktu Efektif (Detik)
P4	1	Bersihkan jig RD 65 S	37	37
	2	Lepas jig RD 65 S	134	134
	3	Cari kunci	20	
	4	Bersihkan meja jig	25	25
	5	Kembalikan jig RD 65 S	28	28
	6	Ambil jig RD 85	20	20
	7	Pasang jig RD 85	251,91	251,91
	8	Trial proses nozel	405,36	405,36
	9	Ukur material	33,9	33,9
Total			955,17	935,17

Berdasarkan Tabel 8 terdapat sembilan elemen kerja di P4 dengan total waktu *setting* 955,17 detik. Dan ditemukan satu elemen kerja yang dapat dihilangkan sehingga dapat menurunkan waktu *setting* menjadi 935,17 detik.

Tabel 9. Proses *Setting* P5 di *Line Cylinder Head*

Proses	No	Jenis Kegiatan	Waktu Pengukuran (Detik)	Waktu Efektif (Detik)
P5	1	Bersihkan jig RD 65 S	28,93	28,93
	2	Lepas jig RD 65 S	157,18	157,18
	3	Bersihkan meja jig	27,78	27,78
	4	Kembalikan jig RD 65 S	83,06	83,06
	5	Mencari jig RD 85	124,54	-
	6	Bersihkan jig RD 85	42,19	42,19
	7	Pasang jig RD 85	234,29	234,29
	8	Ngobrol	13,85	-
	9	Trial proses valve	358,98	358,98
	10	Bersihkan material	28,84	28,84
	11	Ukur material	72,56	72,56
	12	Trial proses drilling lubang oli	194,1	194,1
Total			1366,3	1227,91

Berdasarkan Tabel 9 terdapat 12 elemen kerja di P5 dengan total waktu *setting* 1366,3 detik. Dan ditemukan dua elemen kerja yang dapat dihilangkan sehingga dapat menurunkan waktu *setting* menjadi 1227,91 detik.

Tabel 10. Proses *Setting* P6 di *Line Cylinder Head*

Proses	No	Jenis Kegiatan	Waktu Pengukuran (Detik)	Waktu Efektif (Detik)
P6	1	Geser pin	14,91	14,91
	2	Atur ketinggian mata bor drilling	95,7	95,7
Total			110,61	111,61

Berdasarkan Tabel 10 terdapat dua elemen kerja di P9 dengan total waktu *setting* 110,61 detik. Kedua elemen tersebut termasuk ke dalam elemen kerja efektif karena penting untuk dilakukan sebelum masuk ke tahap selanjutnya.

3.3 QA dan Perbaikan

Tabel 11. Proses QA 1 di *Line Cylinder Head*

Proses	No	Jenis Kegiatan	Waktu Pengukuran (Detik)	Waktu Efektif (Detik)
QA 1	1	Jalan ke QA	81,09	81,09
	2	Menunggu operator QA	104,31	
	3	QA	1558,05	1558,05
	4	Mencari screw	48,16	
	5	Jalan ke roughness	43,06	43,06
	6	Tes roughness	394,89	394,89
	7	Cek hasil roughness	72,27	72,27
	8	Cek tap baut	900,92	900,92
	9	Kembalikan tool QA	29,12	29,12
	10	Jalan ke line cylinder head	78,98	78,98
	11	Cek hasil QA	115,52	115,52
Total			3426,37	3273,9

Berdasarkan Tabel 11 terdapat 11 elemen kerja pada saat QA dengan total waktu 3426,37 detik. Dan ditemukan dua elemen kerja yang dapat dihilangkan sehingga dapat menurunkan waktu *setting* menjadi 3273,9 detik.

Tabel 12. Proses Perbaikan di *Line Cylinder Head*

Proses	No	Jenis Kegiatan	Waktu Pengukuran (Detik)	Waktu Efektif (Detik)
Perbaikan	1	Perbaikan P2	237,73	237,73
	2	Perbaikan P4	359,23	359,23
	3	Perbaikan P5	354,3	354,3
	4	Trial proses P1 sd P7	354,3	354,3
Total			1305,56	1305,56

Berdasarkan Tabel 12 dan hasil QA terdapat perbaikan *setting* di tiga mesin. Setelah proses perbaikan selesai selanjutnya dilakukan proses *trial* dari P1 sd P7 dengan total waktu *setting* perbaikan 1305,56 detik.

Tabel 13. Proses QA 2 di *Line Cylinder Head*

Proses	No	Jenis Kegiatan	Waktu Pengukuran (Detik)	Waktu Efektif (Detik)
QA 2	1	Jalan ke QA	76,58	76,58
	2	QA ke 2	1257,9	1257,9
Total			1334,48	1334,48

Berdasarkan Tabel 13 terdapat dua elemen kerja pada saat QA dengan total waktu *setting* 1334,48 detik. Proses ini merupakan proses terakhir dari *setting* pergantian model.

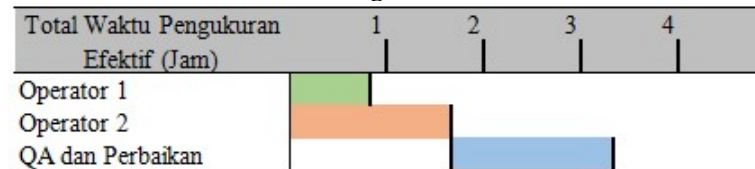
3.4 Total Waktu *Setting* di *Line Cylinder Head*.

Tabel 14 dan Tabel 15 menunjukkan perhitungan total waktu *setting* awal dan waktu *setting* efektif dalam satuan waktu jam.

Tabel 14. Total Waktu *Setting* Awal



Tabel 15. Total Waktu *Setting* Efektif



Berdasarkan Tabel 14 dan Tabel 15 diketahui total waktu *setting* awal selama 3,49 jam. Sedangkan total waktu *setting* setelah pengurangan elemen kerja kurang efektif sebesar 3,38 jam.

3.5 Elemen Kerja Tidak Efektif

Tabel 16. Elemen-Elemen Kerja Tidak Efektif

Proses	Jenis Kegiatan
P1	Ngobrol, mencari jig RD 85 dan mencari kunci
P2	Mencari kunci C
P3	Geser conveyor
P4	Cari kunci
P5	Mencari jig RD 85, Ngobrol
P6	Mencari jig RD 85
P9	Mencari kunci L dan mencari tuas
QA 1	Menunggu operator QA dan mencari screw

Berdasarkan Tabel 16 ditemukan beberapa elemen kerja kurang efektif saat proses *setting* pergantian model di *line cylinder head*. Elemen kerja ini dapat diminimalkan bahkan dihilangkan apabila operator bekerja dalam keadaan yang fokus dan diawasi oleh *inspector*.

3.6 Usulan Perbaikan

Setelah melakukan beberapa analisis didapatkan faktor-faktor yang merupakan penyebab yang paling mempengaruhi lamanya proses *setting* dan faktor-faktor tersebut yang nantinya akan dilakukan penanganan lebih lanjut supaya dapat diminimalisir agar waktu *setting* rendah, adapun upaya yang dapat dilakukan sebagai berikut:

Tabel 17. Usulan Perbaikan

Proses	Jenis Kegiatan	Usulan
P1	Ngobrol	Inspector menunggu di line agar operator fokus
	Mencari jig RD 85	Setiap jig diberi label agar mempermudah saat setting
P2	Mencari kunci	Pembuatan rak kunci disamping mesin
	Mencari kunci C	Pembuatan rak kunci disamping mesin
P3	Geser conveyor	Pelumasan conveyor secara rutin menggunakan oli
P4	Cari kunci	Pembuatan rak kunci disamping mesin
P5	Mencari jig RD 85	Setiap jig diberi label agar mempermudah saat setting
	Ngobrol	Inspector menunggu di line agar operator fokus
P6	Mencari jig RD 85	Setiap jig diberi label agar mempermudah saat setting
P9	Mencari kunci L	Pembuatan rak kunci disamping mesin
	Mencari tuas	Pembuatan rak tuas disamping mesin
QA 1	Menunggu operator QA	Setiap line memiliki operator QA tersendiri

Proses	Jenis Kegiatan	Usulan
	Mencari screw	Penempatan screw di kotak dekat dengan alat QA

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dan analisis dapat diketahui bahwa total waktu *setting* pergantian model dari RD 65 S ke RD 85 di *line cylinder head* sebesar 3,49 jam. Setelah dilakukan pengurangan elemen yang kurang efektif diperoleh waktu *setting* sebesar 3,38 jam. Total waktu tersebut belum memenuhi standar waktu *setting* yang ditetapkan PT. Kubota Indonesia yaitu 3,1 jam. Faktor utama yang mempengaruhi lamanya waktu *setting* adalah adanya elemen-elemen kerja kurang efektif yang dilakukan oleh operator. Adapun faktor lain yang menjadi penyebab lamanya waktu *setting* adalah pembongkaran dan pemasangan jig yang bisa dibuat fleksibel di mesin tertentu.

UCAPAN TERIMAKASIH

PT. Kubota Indonesia beserta jajaran yang telah memberikan kesempatan waktu untuk melaksanakan penelitian, pengalaman, ilmu yang bermanfaat, pengambilan data dan pembuatan laporan. Saran untuk peneliti selanjutnya, jig pada proses P2 mesin CNC bisa dibuat fleksibel sehingga saat proses *setting* tidak perlu bongkar pasang jig.

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyawanti, Amanda N., Fajar A. M., Amelia A., dan Destantri A. R., 2018, “Analisis Pengukuran Waktu Kerja dengan Menggunakan Metode Stopwatch Time Study”, *Prosiding SENTRA*, Malang.
- Febriana, Nevi V., Endah R. L., dan Sakunda A., 2013. “Analisis Pengukuran Waktu Kerja dengan Metode Pengukuran Kerja Secara Tidak Langsung pada Bagian Pengemasan di PT. Japfa Comfeed Indonesia Tbk”, *Jurnal Industri*, Vol. 4, No. 1, hh. 66-73.
- Hermanto, 2015, “Analisis Produktivitas Pekerja di Lantai Produksi pada PT. Xacti Depok Jawa Barat dengan Menggunakan Metode Work Sampling”, *Jurnal Teknik*, Vol. 4, No. 1, hh. 1-9.
- Lukodono, Rio P., dan Siti K. U., 2017, “Determination of Standard Time In Packaging Processing Using Stopwatch Time Study to Find Output Standard”, *Journal of Engineering and Management Industrial System*, Vol. 5, No. 2, hh. 87-94.
- Lumbantobing, Hariman, Annisa P., dan Benedikta A. H. S., 2019, “Analisis Gerakan Kerja untuk Memperbaiki Metode Kerja dan Efisiensi Waktu Pengerjaan Produk Menggunakan Metode MOST”, *Jurnal Profisiensi*, Vol. 6, No. 2, hh. 66-71.
- Pattiasina, Nanse H., Rudy S., Murti A., dan Yudy S. I., 2013, “Analisa Ketidaksesuaian Beban Kerja Matakuliah Praktek Berbasis Time Study Dan Maynard Operation Sequence Techniques (Most)”, *Jurnal Rekayasa Mesin*, Vol. 4, No. 2, hh. 133-140.
- Pryor, Gary A., 2008, “Methodology for Estimation of Operational Availability as Applied to Military Systems”, *Jurnal ITEA*, Vol. 29, hh. 420-428.
- Puteri, R. A. M., 2017, “Pengukuran Produktivitas Parsial di PT. Aneka Cipta Sealindo”, *Jurnal Teknologi*, Vol. 9, No. 1, hh. 13-20.
- Samon, J. B., Wolfgang N., dan Bonaventure D., 2014, “Methodology Selecting Work Time Measurement Methods: A Guide Model for Maintenance”, *International Journal of Engineering Research & Technology*, Vol. 3, No. 8, hh. 1693-1698.
- Sitohang, E. P., dan Norita D., 2015, *Analisa Gerak dan Waktu Kerja*, Sampel, Inkubasi Teh Botol Sosro Kemasan Kotak, *Jurnal PASTI*, Jakarta: Teknik Industri Universitas Mercu Buana.