USULAN PERBAIKAN WAKTU *SETUP* DALAM MEMINIMASI KETERLAMBATAN PENYELESAIAN *ORDER* PADA KOMPONEN ISOLATING COCK DENGAN METODE SMED DI PT PINDAD (PERSERO)

IMPROVEMENT OF SETUP TIME TO MINIMIZE THE DELAY IN COMPLETION ISOLATING COCK COMPONENT USING SMED METHOD IN PT PINDAD (PERSERO)

Rahayu Novita Tanzil [1], Dida Dyah Damayanti[2], Pratya Poeri Suryadhini[3]
[1,2,3]Prodi S1 Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom
[1] ayu.tanzil@gmail.com, [2] didadiah@gmail.com, [3] pratya@telkomuniversity.com

Abstrak

PT Pindad (Persero) merupakan perusahaan BUMN (Badan Usaha Milik Negara) yang bergerak dalam produksi seperti sistem pengereman kereta api (*Air Brake System*). Salah satu komponen *Air Brake System* yang diproduksi adalah Isolating Cock yang terdiri atas komponen Baut Ventilasi, Penutup, Rumah Isolating Cock dan Flens. Perusahaan mengalami suatu kendala dalam waktu penyelesaian *order* yaitu keterlambatan dalam penyelesaian *order*. Faktor penyebab keterlambatan dalam memproduksi komponen Isolating Cock adalah lamanya waktu *setup*. Data menunjukkan bahwa 35% dari total waktu pengerjaan komponen Isolating Cock dihabiskan untuk melakukan *setup*.

Permasalahan tersebut akan diselesaikan dengan metode *Lean Manufacture* dengan *tool Single Minutes Exchange Of Die* (SMED). Tahap penelitian dimulai dengan menganalisis tahapan proses *setup* dalam produksi komponen Isolating Cock. Proses *setup* yang terjadi adalah *setup fixture*, *setup* benda kerja dan *setup tools*. Berdasarkan hasil pengamatan, jumlah waktu *setup* keadaan awal adalah 146,65 menit. Oleh karena itu dibutuhkan perbaikan untuk dapat meminimasi waktu *setup*.

Perbaikan yang dilakukan adalah dengan mengkonversi aktivitas internal *setup* menjadi eksternal *setup*, penyederhanaan penggantian peralatan, penyesuaian *tools*, dan menerapkan operasi paralel yaitu dengan menggunakan 2 operator. Sehingga total waktu *setup* yang dapat direduksi adalah 84,2 menit atau 57,42%.

Kata Kunci : *Lean manufacture*, SMED, Waktu *setup*, Komponen Isolating Cock

Abstract

PT Pindad (Persero) is a BUMN company (State Owned Enterprises) which is produce such as the train braking system (Air Brake System). One of the Air Brake System components is Isolating Cock, consist of* Baut Ventilasi, Penutup, Rumah Isolating Cock *and* Flens *components. The company have a constraint in order finishing time such as the delay in the completion of the order. Factors that cause delay in producing Isolating Cock components is the duration of the setup process. Data showed that 35% of the total processing time Isolating Cock components is spent to setup.

This problem will be solved by Lean Manufacture method using Single Minutes Exchange Of Die (SMED). Research stage begins by analyzing the stages of the setup process in the production of Isolating Cock components. The setup process that occurs are fixture setup, setup of the workpiece and tools setup. Based on observations, the amount of the initial state setup time is 146.65 minutes. Therefore, it needs improvements in order to minimize setup time.

The improvement begin by convert internal activities setup into external setup, simplification of replacement equipment, tools adjustment, and apply a parallel operation by using two operators. So the total setup time can be reduced is equal to 84.2 minutes or 57.42%.

Keywords : Lean manufacture, SMED, Setup time, Isolating Cock component

1. Pendahuluan

PT Pindad (Persero) merupakan perusahaan BUMN (Badan Usaha Milik Negara) yang bergerak dalam bidang Alat Utama Sistem Persenjataan (Alutsista) dan produk komersial. Divisi Mesin Industri dan Jasa (Mijas) adalah divisi yang memproduksi produk-produk komersial seperti mesin listrik, peralatan kapal laut, jasa pemesinan dan sistem pengereman kereta api (*Air Brake System*). Salah satu komponen *Air Brake System* yang diproduksi adalah komponen Isolating Cock yang terdiri atas komponen Baut Ventilasi, Penutup, Rumah Isolating Cock dan Flens.

Dalam memproduksi komponen-komponen tersebut, perusahaan mengalami suatu kendala dalam waktu penyelesaian *order* yang tidak sesuai dengan perencanaan. Keterlambatan dalam penyelesaian *order* menyebabkan perusahaan tidak dapat memenuhi *order* komponen Isolating Cock sesuai dengan target yang telah ditentukan.

Oleh karena itu maka dilakukan pengamatan dan wawancara kepada pihak yang bersangkutan seperti operator dan kepala produksi. Pengamatan dan wawancara dilakukan untuk dapat mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya keterlambatan dalam penyelesaian *order*. Hasil pengamatan tersebut menunjukkan bahwa faktor penyebab keterlambatan dalam memproduksi komponen Isolating Cock adalah waktu *setup* yang lama, kondisi area kerja yang tidak baik, dan penjadwalan yang belum optimal.

Proses *setup* merupakan persiapan awal yang dilakukan untuk memproduksi suatu produk. *Setup* yang dilakukan dalam memproduksi komponen Isolating Cock adalah *setup fixture* (alat bantu) dan *setup tools* (peralatan). *Fixture* merupakan peralatan produksi untuk memegang dan menyangga benda kerja sehingga pekerjaan permesinan yang diperlukan bisa dilakukan. Sedangkan *tools* merupakan peralatan yang digunakan untuk proses produksi seperti pahat. Berdasarkan faktor yang mempengaruhi masalah keterlambatan dalam penyelesaian *order* komponen Isolating Cock, waktu *setup* dianggap mempengaruhi keterlambatan dalam penyelesaian *order*.

Tabel 1 Waktu Proses Dan Waktu *Setup* Pada Pembuatan Komponen Isolating Cock

No	Komponen	Waktu Proses (Menit)	Waktu *setup* (Menit)	Total Waktu tiap komponen (Menit)	Total Waktu (Menit)	Persentase *setup*
1	Baut Ventilasi	30	16.5	46.5	386.85	35%
2	Penutup	30	11.85	41.85		28%
3	Rumah *Isolating Cock*	115.2	84.35	199.55		42%
4	*Flens*	65	33.95	98.95		34%
Rata-rata						35%

Tabel 1 menunjukkan waktu proses dan waktu *setup* pada pembuatan komponen Isolating Cock. Waktu proses merupakan waktu untuk memproduksi masing-masing komponen, dan waktu *setup* adalah waktu *setup* awal untuk melakukan proses produksi. Berdasarkan data tersebut, dapat diketahui bahwa total waktu untuk memproduksi komponen Isolating Cock adalah 386,85 menit atau 6,45 jam. Rata-rata persentase *setup* pada pembuatan komponen Isolating Cock adalah 35%. Hal tersebut menunjukkan bahwa 35% dari total waktu pengerjaan komponen Isolating Cock dihabiskan untuk melakukan *setup*. Jika waktu tersebut dapat diminimasi, maka akan semakin banyak produk yang dapat diproduksi oleh perusahaan.

Oleh karena itu, dibutuhkan suatu perbaikan dalam meminimasi waktu proses *setup* pada pembuatan komponen Isolating Cock. Perbaikan dalam meminimasi waktu proses *setup* dilakukan dengan metode *Single-Minute Exchange of Die* atau lebih dikenal dengan istilah SMED.

2. Dasar Teori

Bermula dari sebuah problem bahwa semua aktivitas produksi yang terdiri atas proses dan operasi memerlukan *setup* untuk setiap mesin, baik *setup* untuk *running* yang pertama kali atau *setup* untuk *changeover*. SMED merupakan metodologi dasar yang digunakan untuk mereduksi waktu *setup* dalam waktu satu digit menit [3]. Metode tersebut diharapkan dapat meminimasi waktu proses *setup* dalam memproduksi komponen Isolating Cock. Sebelumnya metode SMED telah diterapkan pada penelitian di PT. XXX pada mesin AIDA 1100 [1] , dan di PT Voltama Vista Megah Electric pada *mesin Injection Thermoplastic* PYI-180 POR No. 9525 [2], namun pada penelitian tersebut perbaikan hanya sampai usulan alat bantu dan instruksi kerja baru, sedangkan pada penelitian ini akan diterapkan cara untuk meminimasi penyesuaian dan penerapan operasi paralel. Dengan adanya perbaikan dalam meminimasi waktu proses *setup* dalam memproduksi komponen Isolating Cock, diharapkan divisi mesin industri dan jasa PT Pindad (Persero) dapat meningkatkan kecepatan proses produksi, sehingga jumlah *order* dapat terpenuhi sesuai dengan target yang telah direncanakan.

Proses *setup* yang terjadi adalah *setup fixture*, *setup* benda kerja dan *setup tools*. Sebelumnya dilakukan pengukuran waktu dengan menggunakan jam henti (*stop watch)*. Langkah-langkah yang dilakukan untuk melakukan pengukuran waktu adalah sebagai berikut [4] :

a. Menghitung waktu dengan menggunakan jam henti
b. Menghitung rata-rata dari harga rata-rata *subgroup* dengan :

$$\bar{x} = \frac{\sum \bar{x}_i}{k} \quad \text{.....(1)}$$

dengan :
$\bar{x}_i$: harga rata-rata dari *subgroup* ke-i
k : harga banyaknya *subgroup* yang terbentuk

c. Menghitung standar deviasi dari waktu penyelesaian dengan :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{N-1}} \quad \text{.....(2)}$$

dengan :
N : jumlah pengamatan pendahuluan yang telah dilakukan

d. Menghitung standar deviasi dari distribusi harga rata-rata *subgroup* dengan :

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad \text{.....(3)}$$

dengan :
n : besarnya subgrup

e. Menghitung keseragaman data dengan menentukan batas kendali atas (BKA) dan batas kendali bawah (BKB) dengan:

$$BKA = \bar{x} + 3\sigma_{\bar{x}} \quad \text{.....(4)}$$

$$BKB = \bar{x} - 3\sigma_{\bar{x}} \quad \text{.....(5)}$$

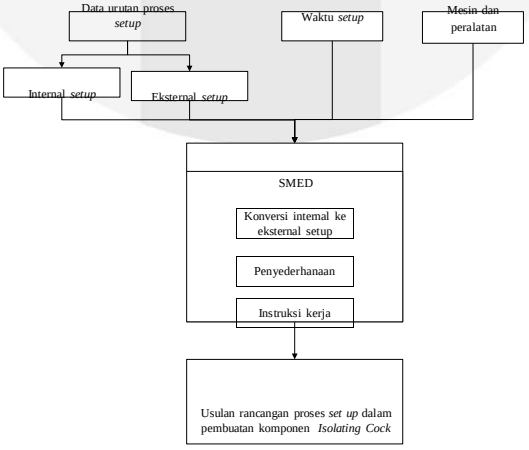
f. Menghitung kecukupan data

$$N' = \left(\frac{40\sqrt{N\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right)^2 \quad \text{.....(6)}$$

Jika N' > N, maka dibutuhkan data lagi karena data belum cukup.

2.1 Model Konseptual

Pada penelitian ini dibutuhkan suatu kerangka berpikir yang menjabarkan konsep dalam memecahkan masalah secara ringkas dan terstruktur untuk menghasilkan *output* yang sesuai dengan tujuan penelitian.



Gambar 1 Model Konseptual

Pada model konseptual, diketahui data masukan yang akan digunakan yaitu data urutan proses produksi, waktu proses, waktu *setup*, data proses *setup*, mesin dan peralatan yang digunakan dalam pembuatan komponen Isolating Cock dan jam kerja di perusahaan. Konsep pemecahan masalah yang akan dibahas adalah cara meminimasi waktu proses *setup* pada komponen Isolating Cock. Pemecahan masalah dilakukan dengan menggunakan metode *lean manufacture* dengan *tools* SMED.

2.2 Sistematika Pemecahan Masalah

Sistematika pemecahan masalah dimulai dengan tahap pengumpulan dan pengolahan data. Tahapan pengumpulan data dalam penelitian menggunakan identifikasi kebutuhan data. Identifikasi kebutuhan data digunakan untuk mengetahui data yang diperlukan dalam menyelesaikan masalah yang terjadi di PT Pindad. Berdasarkan data yang telah diperoleh, dapat diketahui lama waktu *setup* berdasarkan urutan proses *setup* yang terjadi pada proses produksi komponen Isolating Cock. Selanjutnya adalah tahap usulan dan analisis usulan. Tahap ini dilakukan dengan merancang solusi perbaikan dengan menerapkan metode SMED. Kemudian menganalisis usulan sebagai penyelesaian masalah dan membandingkan dengan kondisi awal. Sehingga aka diperoleh kesimpulan dan saran yang digunakan sebagai rekomendasi untuk penelitian selanjutnya.

3. Pembahasan

3.1 Penerapan Metode SMED

Usulan perbaikan proses *setup* dilakukan dengan menggunakan metode SMED. Langkah-langkah pemecahan masalah dengan menerapkan metode SMED adalah sebagai berikut :

1. Langkah Pendahuluan
   Pada tahap ini dilakukan pendekatan untuk menyatakan kondisi nyata dengan melakukan analisis produksi secara berkesinambungan dengan megamati proses yang terjadi baik secara langsung maupun dengan wawancara.

Tabel 2 Proses Pembuatan Komponen Isolating Cock

No	Nama Komponen	Nama Proses	Operasi	Tipe Mesin
1	Baut Ventilasi	Bubut 1	O-1D	L08
2	Penutup	Bubut 1	O-1C	L10
		Bubut 2	O-2C	L11
3	Rumah Isolating Cock	Bubut 1	O-1A	L08
		Bubut 2	O-2A	L09
		Bubut 3	O-3A	L04
		Bubut 4	O-4A	L10
		Bubut 5	O-5A	L11
		Bor	O-6A	D01
4	Flens	Bubut 1	O-1B	L04
		Bubut 2	O-2B	L11
		Bor	O-3B	D01
		Frais	O-4B	M06

Tabel 2 merupakan urutan proses pembuatan komponen Isolating Cock. Selanjutnya seluruh kegiatan operasi di rekam agar memudahkan dalam mengamati operasi yang terjadi secara *detail*. Sehingga diperoleh urutan dan waktu proses *setup* yang terjadi.

2. Langkah Pertama : Memisahkan Internal dan *Setup* Eksternal
   Setelah diperoleh urutan dan waktu proses *setup*, maka dlakukan pemisahan *setup* internal dan *setup* internal. Hal tersebut dilakukan dengan melakukan pengamatan langsung dan mengajukan pertanyaan kepada operator, jika mesin harus dimatikan untuk mengerjakan proses *setup* maka proses *setup* tersebut dimasukkan ke dalam internal *setup*. Jika mesin tidak harus dimatikan untuk mengerjakan proses *setup* maka proses *setup* tersebut dimasukkan ke dalam eksternal *setup*. Seluruh aktivitas *setup* merupakan *setup* internal atau *setup* yang dilakukan terjadi saat mesin tidak beroperasi.

3. Langkah Kedua : Mengkonversi *Setup* Internal Menjadi *Setup* Eksternal
   Seluruh aktivitas *setup* merupakan *setup* internal, sehingga kegiatan *setup* internal dikonversi menjadi *setup* eksternal. *Setup* internal yang dapat dikonversi adalah persiapan komponen dan peralatan terlebih dahulu. Persiapan komponen dan peralatan yang dapat dikonversi adalah aktivitas mencari komponen dan peralatan, membersihkan sisa bubut pada benda kerja atau *tools*.

Kegiatan konversi *setup* dapat meminimasi waktu *setup* sebanyak 44,1 menit. Hal tersebut menunjukkan bahwa waktu *setup* yang direduksi adalah 30,07%. Tabel 3 merupakan konversi internal *setup* menjadi eksternal *setup* pada *setup fixture* komponen Baut Ventilasi.

Tabel 3 Konversi *setup* internal menjadi *setup* eksternal

Jenis *Setup*	Deskripsi	Internal *Setup*	Eksternal *Setup*	Waktu (Menit)	Pelaksana
Setup Fixture	Mencari pembuka *chuck* atau rahang penjepit		v	0.6	Operator 1
	Mengambil pembuka *chuck* atau rahang penjepit	v		0.05	Operator 1
	Membuka *chuck*	v		0.3	Operator 1
	Mengembalikan pembuka *chuck*	v		0.05	Operator 1
	Mencari *fixture*		v	2	Operator 1
	Mengambil *fixture*	v		1	Operator 1
	Memasang *fixture* pada *chuck*	v		0.8	Operator 1
	Mengambil pengunci	v		0.05	Operator 1
	Mengunci *fixture* pada *chuck*	v		0.8	Operator 1
	Mengembalikan pengunci	v		0.05	Operator 1

4. Langkah Ketiga : Streamlining (Penyederhanaan) Terhadap Seluruh Aktivitas *Setup*
   Penyederhanaan dilakukan terhadap seluruh aktivitas *setup*,dilakukan dengan cara :
   1. Penggantian peralatan secara cepat
      Penggantian peralatan secara cepat yang dilakukan adalah dengan penghapusan kegiatan mengambil *tools* pengunci *chuck* dan pengunci *toolpost* yang diganti dengan menerapkan penggunaan pengunci dengan *handle* yang menempel pada baut pengunci. Sehingga operator tidak perlu lagi mengambil pengunci jika ingin melakukan *setup*.

Gambar 2 Baut *Handle* Pada *Toolpost*

      Kegiatan penyederhanaan 1 dapat meminimasi waktu *setup* sebanyak 2 menit. Hal tersebut menunjukkan bahwa waktu *setup* yang direduksi adalah 1,36%.
   2. Menyederhanakan aktivitas penyesuaian *tools*
      Aktivitas penyesuaian dalam pemasangan *tools* pahat pada mesin bubut konvensional dihilangkan dengan membuat standarisasi ukuran plat sehingga jika operator memasang pahat pada *toolpost*, operator cukup melihat dengan ukuran plat berapa pahat harus dipasang. Tabel 3 menunjukkan ukuran ketebalan pahat dan pasangan plat yang harus dipasang, agar sesuai dengan tinggi *center*.

Tabel 4 Ketebalan Pahat dan Plat

No	Nama *Tools*	Ketebalan *Tools* (mm)	Tambahan Plat (mm)
1	Pahat rampas	20	5
2	Pahat lubang	16	9
3	Pahat champer	25	-
4	Pahat ulir	25	-
5	Pahar alur	12	13
6	Pahat kasar bengkok	20	5

Kegiatan penyederhanaan 2 dapat meminimasi waktu *setup* sebanyak 15,1 menit. Hal tersebut menunjukkan bahwa waktu *setup* yang direduksi adalah 10,30%.

3. Menerapkan operasi paralel
   Operasi paralel yang dilakukan adalah dengan melibatkan lebih dari satu operator untuk melakukan aktivitas *setup* untuk mempercepat operasi *setup* yang dilakukan. Proses *setup* yang dilakukan dalam memproduksi komponen Isolating Cock terdiri atas tiga proses *setup* yaitu *setup fixture*, *setup* benda kerja dan *setup tools*. *Setup* benda kerja dilakukan setelah *setup fixture* telah dilakukan. Oleh karena itu tahap ini akan dilakukan dengan melibatkan 2 operator. Operasi paralel hanya diterapkan pada aktivitas *setup* yang dilakukan pada mesin bubut konvensioal. Operator pertama melakukan *setup fixture* dan *setup* benda kerja, sedangkan operator kedua melakukan *setup tools*. Waktu *setup* yang akan diambil adalah waktu *setup* terlama antara kedua operator. Usulan Aktivitas *Setup* Pada Komponen Baut Ventilasi Stasiun Kerja Mesin Bubut 1 dapat dilihat pada tabel 6.
   Kegiatan penyederhanaan 3 dapat meminimasi waktu *setup* sebanyak 23 menit. Hal tersebut menunjukkan bahwa waktu *setup* yang direduksi adalah 15,68%. Sehingga total waktu yang dapat direduksi adalah 84,2 menit atau 57,42%. Reduksi waktu *setup* komponen Isolating Cock dapat dilihat pada tabel 5.

5. Usulan Instruksi Kerja (IK) *Setup* Komponen Isolating Cock

Instruksi kerja dalam melakukan *setup* pada pembuatan komponen Isolating Cock dibuat untuk memudahkan operator dalam melakukan *setup*.Instruksi kerja berisi hal-hal yang harus dilakukan oleh operator sebelum dan saat melakukan *setup*. Instruksi kerja dibuat untuk seluruh statiun kerja yang terlibat dalam pembuatan komponen *isolating cock*. Saat melakukan *setup*, instruksi kerja harus ada pada masing-masing stasiun kerja yang terlibat dalam pembuatan komponen *isolating cock*. Instruksi kerja *setup* diperiksa oleh supervisor departemen permesinan, sedangkan yang menyetujui instruksi kerja tersebut adalah kepala departemen permesinan.

Pada dasarnya usulan perbaikan dalam meminimasi waktu *setup* dalam memproduksi komponen Isolating Cock dapat diterapkan di PT Pindad. Akan tetapi ada beberapa hal yang harus disiapkan terlebih dahulu agar usulan perbaikan tersebut dapat dilakukan dengan optimal, diantaranya adalah :

1. Pelatihan kepada seluruh pihak yang berkepentingan dalam produksi komponen Isolating Cock, khususnya kepada operator. Pelatihan yang diberikan berisi perubahan-perubahan yang akan terjadi pada aktivitas *setup*, serta kelebihan-kelebihan yang dihasilkan jika menerapkan aktivitas *setup* yang baru.
2. Seluruh perlengkapan untuk melakukan *setup* dalam produksi komponen Isolating Cock pada seluruh stasiun kerja. Perlengkapan utama yang harus disiapkan adalah instruksi kerja, karena dengan adanya instruksi kerja, maka akan dapat diketahui *tools* dan perlengkapan yang harus disiapkan pada masing-masing stasiun kerja.
3. Pengaturan pengalokasian operator untuk melakukan *setup* pada setiap stasiun kerja pembuatan komponen Isolating Cock. Alokasi operator dalam melakukan aktivitas *setup* yang dibutuhkan adalah 2 operator pada stasiun kerja mesin bubut konvensional, sedangkan untuk stasiun kerja mesin bor konvensional dan mesin frais konvensional masih tetap menggunakan 1 operator saja.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Usulan rancangan proses *setup* pada pembuatan komponen Isolating Cock dilakukan dengan menerapkan metode *lean manufacturing* dengan menggunakan *tools* SMED. Adapun usulan rancangannya adalah dengan mengkonversi aktivitas internal *setup* menjadi eksternal *setup*. Selanjutnya penyederhanaan penggantian peralatan, yaitu menghilangkan aktivitas mengambil pengunci *chuck* dan *toolpost* yang digantikan dengan penggunaan pengunci dengan *handle*. Penyederhanaan kedua adalah pada penyesuaian *tools*, yaitu menghilangkan aktivitas penyesuaian pada pemasangan pahat di mesin bubut konvensional dengan menambahkan penggunaan plat. Kemudian menerapkan operasi paralel yaitu dengan menggunaka 2 operator. Sehingga total waktu *setup* yang dapat direduksi adalah sebesar 84,2 menit atau 57,42%.

4.2 Saran

1. Melakukan pengaturan pengalokasian operator untuk melakukan *setup* pada stasiun kerja mesin bubut konvensional.
2. Menganalisis secara rinci dimensi pada pengunci dengan *handle* pada *chuck* dan *toolpost*, baik ukuran panjang, diameter dan besar ulir.
3. Memperhitungkan umur penggunaan pahat yang akan digunakan dalam memproduksi komponen Isolating Cock.

Daftar Pustaka

[1] Arvianto, A., & Arista, R. (2011). Usulan Perbaikan Operation Point Sheet Pada Mesin Feeder Aida 1100 PT. XXX Dengan Menggunakan Metode SMED. *J@TI Undip, Vol VI, No 2*, 125.

[2] Haloho, Y. T. (2009). Usulan Perbaikan Waktu Setup Mesin Injection Thermoplastic PYI-180 POR NO. 9525 Dengan Metode Single Minute Exchange Of Die (SMED) Pada PT. Voltama Vista Megah Electric .

[3] Shingo. (1985). *A Revolution in Manufacturing : The SMED System.* Cambridge: Productivity Press.

[4] Sutalaksana, I. Z. (2006). *Teknik Perancangan Sistem Kerja Edisi Kedua.* Bandung: ITB.

Lampiran

Tabel 5 Reduksi Waktu *Setup* Pada Komponen Isolating Cock

No	Komponen	Waktu *setup* keadaan awal (Menit)	Waktu *setup* setelah konversi (Menit)	Reduksi waktu *setup* 1 (Menit)	Waktu *setup* setelah *penyederhanaan* 1 (Menit)	Reduksi waktu *setup* 2 (Menit)	Waktu *setup* setelah *penyederhanaan* 2 (Menit)	Reduksi waktu *setup 3* (Menit)	Waktu *setup* setelah *penyederhanaan* 3 (Menit)	Reduksi waktu *setup 4* (Menit)	Jumlah reduksi waktu *setup* (Menit)
1	Baut Ventilasi	16.5	11.4	5.1	11.2	0.2	9	2.2	6	3	10.5
2	Penutup	11.85	7.55	4.3	7.45	0.1	5.75	1.7	3.95	1.8	7.9
3	Rumah *Isolating Cock*	84.35	60.25	24.1	59.05	1.2	50.35	8.7	37.05	13.3	47.3
4	*Flens*	33.95	23.35	10.6	22.85	0.5	20.35	2.5	15.45	4.9	18.5
Total		146.65	102.55	44.1	100.55	2	85.45	15.1	62.45	23	84.2

Tabel 6 Usulan Aktivitas *Setup* Pada Komponen Baut Ventilasi Stasiun Kerja Mesin Bubut 1

Komponen Baut Ventilasi Stasiun Kerja Mesin Bubut 1							
Jenis *Setup*	Deskripsi	Waktu (Menit)	Pelaksana		Waktu (Menit)	Deskripsi	Jenis *Setup*
Setup Fixture	Membuka *chuck*	0.3	Operator 1	Operator 2	0.2	Melonggarkan pengunci mata pahat	*Setup Tools*
	Mengembalikan pembuka *chuck*	0.05	Operator 1	Operator 2	0.1	Mengambil pahat rampas	
	Mengambil *fixture*	1	Operator 1	Operator 2	0.1	Mengambil plat	
	Memasang *fixture* pada *chuck*	0.8	Operator 1	Operator 2	0.1	Memasang pahat rampas	
	Mengunci *fixture* pada *chuck*	0.8	Operator 1	Operator 2	0.2	Mengunci	
Setup Benda Kerja	Mengambil pembuka baut pada *fixture*	0.05	Operator 1	Operator 2	0.1	Mengambil pahat lubang	
	Membuka baut pada *fixture*	0.2	Operator 1	Operator 2	0.1	Mengambil plat	
	Mengembalikan pembuka baut pada *fixture*	0.05	Operator 1	Operator 2	0.1	Memasang pahat lubang	
	Mengambil komponen	0.4	Operator 1	Operator 2	0.2	Mengunci	
	Memasang komponen pada *fixture*	0.1	Operator 1	Operator 2	0.1	Mengambil pahat champer	
	Mengambil pengunci komponen	0.05	Operator 1	Operator 2	0.1	Memasang pahat champer	
	Mengunci komponen dengan baut pada *fixture*	0.2	Operator 1	Operator 2	0.2	Mengunci	
	Penyesuaian benda kerja dengan *steel block*	2	Operator 1	Operator 2	0.1	Mengambil pahat ulir	
		6	Total	Operator 2	0.1	Memasang pahat ulir	
				Operator 2	0.2	Mengunci	
				Operator 2	0.1	Mengambil pahat alur	
				Operator 2	0.1	Mengambil plat	
				Operator 2	0.1	Memasang pahat alur	
				Operator 2	0.1	Mengunci	
				Operator 2	0.6	Mengencangkan seluruh pengunci	
				Total	3		