

ASTRA
polytechnic
member of ASTRA

p-ISSN 2085-8507
e-ISSN 2722-3280

TECHNOLOGIC

VOLUME 13 NOMOR 1 | JUNI 2022

POLITEKNIK ASTRA

Jl. Gaya Motor Raya No. 8 Sunter II Jakarta Utara 14330

Telp. 021 651 9555, Fax. 021 651 9821

www.polman.astra.ac.id

Email : editor.technologic@polman.astra.ac.id

DEWAN REDAKSI Technologic

Ketua Editor:

Dr. Setia Abikusna, S.T., M.T.

Dewan Editor:

Lin Prasetyani, S.T., M.T.

Rida Indah Fariani, S.Si., M.T.I

Yohanes Tri Joko Wibowo, S.T., M.T.

Mitra Bestari:

Abdi Suryadinata Telaga, Ph.D. (Politeknik Astra)

Dr. Eng. Agung Premono, S.T., M.T. (Universitas Negeri Jakarta)

Harki Apri Yanto, Ph.D. (Politeknik Astra)

Dr. Ir. Lukas, MAI, CISA, IPM (Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya)

Dr. Sirajuddin, S.T., M.T. (Universitas Sultan Ageng Tirtayasa)

Dr. Eng. Syahril Ardi, S.T., M.T. (Politeknik Astra)

Dr. Eng. Tresna Dewi, S.T., M.Eng (Politeknik Negeri Sriwijaya)

Administrasi:

Asri Aisyah, A.md.

Kristina Hutajulu, S.Kom.

Kantor Editor:

Politeknik Astra

Jl. Gaya Motor Raya No. 8 Sunter II Jakarta Utara 14330

Telp. 021 651 9555, Fax. 021 651 9821

www.polman.astra.ac.id

Email : editor.technologic@polman.astra.ac.id

EDITORIAL

Pembaca yang budiman,

Puji syukur kita dapat berjumpa kembali dengan Technologic Volume 13 No. 1, Edisi Juni 2022.

Pembaca, Jurnal Technologic Edisi Juni 2022 kali ini berisi 14 manuskrip dan ada perubahan nama institusi penerbit dari Politeknik Manufaktur Astra menjadi Politeknik Astra.

Atas nama Redaksi dan Editor, kami doakan semoga dalam keadaan sehat selalu, seiring dengan semakin menurunnya kasus pandemic Covid-19. Kami haturkan terima kasih atas kepercayaan para peneliti dan pembaca, serta selamat menikmati dan mengambil manfaat dari terbitan Jurnal Technologic kali ini.

Selamat membaca!

DAFTAR ISI

PERUBAHAN <i>MATERIAL HANDLING</i> UNTUK MENGURANGI WAKTU TRANSPORTASI <i>LINE BLASTING (GROWELL) - PAINTING</i> DI PT YMI	1
Nensi Yuselin, Nungky Wahyuningsih	
IMPLEMENTASI <i>METODE SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIES (SMED)</i> PADA MESIN FSF HONING CHANNEL 8 DI PT SKFI	7
Heri Sudarmaji, Rizki Akbar	
PERANCANGAN <i>DIE HANDLING UNIT</i> UNTUK DIPASANGKAN PADA <i>STACKER</i> DI CV KARYA HIDUP SENTOSA	13
Ghifara Alif Pribadi , Adi Pamungkas	
MENURUNKAN WAKTU PROSES <i>DANDORI</i> PADA MESIN <i>VACUUM FORMING</i> DENGAN METODE DMAIC DI AREA PRODUKSI <i>PLANT 3</i> PT. LAKSANA TEKHNIK MAKMUR	19
Eduardus Dimas Arya Sadewa, Ferdinan Wijaya	
DETEKSI DINI IDENTIFIKASI INSIDEN PADA KEJADIAN ANOMALI PERANGKAT LUNAK DENGAN SISTEM PENDETEKSI ANOMALI PERANGKAT LUNAK STUDI KASUS DI ASTRA LIFE	25
Sasmito Budi Utomo, Mela Hidayah, dan Noer Lisna Anjani	
ANALISIS PENGGUNAAN LAMPU <i>LIGHT EMITTING DIODE (LED)</i> PADA AREA <i>BASEMENT</i> DI GEDUNG MENARA ASTRA	31
Rahayu Budi Prahara dan Jonathan Hanslim	
PENGEMBANGAN METODE PEMBELAJARAN <i>PROJECT BASED LEARNING (PBL)</i> UNTUK MENINGKATKAN UNJUK KERJA MAHASISWA DALAM MEMBUAT PRODUK DI PRODI TEKNIK PRODUKSI DAN PROSES MANUFAKTUR - POLITEKNIK ASTRA	37
Rohmat Setiawan, Heri Sudarmaji, Danny Wicaksono, Nicholas Ego Guarsa, Muhamad Nur Andi W., dan Faratiti Dewi Audensi	
RANCANG BANGUN VOLTMETER EKONOMIS BERBASIS ANDROID DENGAN KALIBRASI OPEN CIRCUIT VOLTAGE DENGAN METODE MOVING AVERAGE UNTUK APLIKASI SISTEM MONITORING BATERAI PADA KENDARAAN ELEKTRIK	43
Elroy FKP Tarigan Leo Setiawan, Andreas Edi	
PERANCANGAN ALAT ANGKAT MOBIL (<i>CAR LIFT</i>) MENGGUNAKAN SISTEM LENGAN DAN SILINDER HIDROLIK DENGAN <i>ANGLE OF ATTACK 90°</i>	49
Andreas Edi Widyardono, Yohanes Pembabtis Agung Purwoko, Elroy FKP Tarigan, Wanda, Stevanus Brian Kristianto, Lukyawan Pama Deprian, Renita Dewi	

PERANCANGAN <i>BUSINESS INTELLIGENCE</i> (BI) DASHBOARD SEBAGAI ALAT PENDUKUNG KEPUTUSAN PT. XYZ	54
Edwar Rosyidi, Septiayu Nuraini	
PEMBANGUNAN APLIKASI E-RECRUITMENT SATUAN PENGAMANAN (SATPAM) PT SIGAP PRIMA ASTREA	60
Ayu Safitri, Suhendra, Fauziah Eka Damayanti	
PEMBUATAN ALAT BANTU PENGETESAN TORQUE CONVERTER TIPE WA600-3 PADA AREA HDYRAULIC TEST BENCH DI PT UTR JAKARTA	64
Vuko T Manurung, Ihsan Ihwanudin, Yohanes Tri Joko Wibowo	
MODIFIKASI DESAIN GRIPPER DAN PEMBUATAN SISTEM INTERLOCK UNTUK MENGURANGI REJECT PADA PRODUKSI SHROUDFAN DI MESIN 1060-5	69
Suhartinah , Agus Ponco Putro, Hadiyan Sabri	
PERANCANGAN MEKANISASI PANEN TANAMAN BATANG RUMPUT DENGAN PEMOTONG TIPE SIRKULAR MENGGUNAKAN PEMODELAN INVENTOR®	75
Brim Ernesto Kacaribu, Mochamad Safarudin	

IMPLEMENTASI *METODE SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIES (SMED)* PADA MESIN FSF HONING CHANNEL 8 DI PT SKFI

Heri Sudarmaji¹, Rizki Akbar²

Program Studi Teknik Produksi dan Proses Manufaktur,
Jurusan Teknik Mesin dan Industri, Politeknik Astra, Jakarta
E-mail : heri.sudarmaji@polman.astra.ac.id¹, rizky.akbar098@gmail.com²

Abstrak-- *Changeover* atau biasa dikenal dengan *dandori* adalah suatu kegiatan yang tidak diharapkan namun sangat diperlukan dalam suatu operasi manufaktur. Karena keberadaannya yang tidak bisa dihilangkan dalam suatu proses manufaktur, maka setiap perusahaan selalu berusaha untuk menekan waktu *dandori* seminimal mungkin, salah satunya dengan menerapkan metode *Single Minute Exchange of Dies (SMED)*. Sebagai perusahaan yang memproduksi berbagai jenis bearing, hampir setiap hari PT SKFI melakukan aktivitas *changeover* untuk memenuhi permintaan *customer*. Pada *department engineering*, khususnya *resetting engineering*, selalu memberikan hasil terbaik dalam setiap pekerjaan *changeover* baik *changeover* internal maupun eksternal. Pada *changeover* internal terdapat *improvement plan engineering 2021*, khususnya pada *changeover* di *channel 8*, ditemukan waktu *changeover* internal yang masih cukup lama pada mesin FSF Honing. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat mereduksi waktu *changeover* internal sebesar 42%. Penelitian ini menggunakan pendekatan metode SMED, dimulai dari tahap observasi secara langsung untuk mendapatkan data *changeover* di mesin FSF Honing. Data yang diperoleh dianalisa untuk memisahkan setup internal dan eksternal. Selanjutnya mengubah setup internal menjadi eksternal untuk mereduksi waktu *changeover* di mesin FSF Honing. Setelah mendapatkan waktu yang telah direduksi. Proses selanjutnya yaitu merampingkan kembali aktivitas internal yang dapat membantu mengurangi waktu *changeover* internal di mesin FSF Honing. Berikutnya yaitu membuat standarisasi baru untuk proses *changeover* internal di mesin FSF Honing *channel 8*. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini yaitu waktu *changeover* internal berkurang dari 120 menit menjadi 69 menit atau turun sebanyak 43,6 % atau melampaui target yang telah ditentukan. Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa penelitian ini dapat menurunkan waktu *changeover* internal menjadi lebih efisien di mesin FSF Honing *channel 8*.

Kata Kunci: SMED, *changeover*, *dandori*, waktu setup

I. PENDAHULUAN

PT SKFI merupakan sebuah perusahaan manufaktur yang memproduksi berbagai jenis bearing seperti kendaraan roda dua, roda empat dan mesin produksi. PT SKFI terus berupaya meningkatkan produksi berbagai jenis bearing, Seperti bearing tipe 6203, 6205, 6007 pada *channel 8* yang diharapkan dapat memenuhi permintaan baik dari OEM (*Original Equipment Manufacture*) maupun AM (*After Market*). Proses produksi di PT SKFI dalam satu *channel* memiliki berbagai jenis bearing, dimana setiap harinya perlu dilakukan *changeover* pada saat pergantian jenis bearing, sesuai jadwal produksi pada hari tersebut. Proses *changeover* yaitu proses penggantian dan penyiapan *tooling* mesin untuk memproduksi jenis bearing yang satu ke jenis lainnya. Proses *changeover* yang ada di PT SKFI terbagi menjadi dua, yaitu *changeover* eksternal dan internal. *Changeover* eksternal adalah proses penyiapan *tooling* sebelum proses *changeover* internal. *Changeover* internal adalah proses penggantian *tooling* yang dilakukan di mesin sebelum memproduksi jenis bearing satu ke jenis yang lainnya.

Proses *changeover* internal memiliki waktu yang berbeda setiap mesin, dan salah satu yang terbesar terjadi pada mesin FSF *channel 8* dengan jumlah mesin terbanyak 4 buah dalam satu *channel*, sehingga membutuhkan waktu yang lama untuk proses *changeover* internal. Setiap proses *changeover* internal tersebut dilakukan oleh 1 operator untuk 2 mesin FSF. Dikarenakan proses pemasangan *tooling* dan *chuck* pada mesin FSF masih tergolong lama, sehingga salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan mereduksi waktu yang dibutuhkan saat melakukan *changeover* internal atau mengkonversinya menjadi *changeover* eksternal agar dapat meningkatkan efektivitas penggunaan mesin dengan pendekatan metode SMED (*Single Minute Exchange of Dies*).

Dengan mengubah *changeover* internal menjadi *changeover* eksternal dan menurunkan atau mengurangi elemen kegiatan *changeover* internal maka akan terjadi penurunan waktu proses *changeover*. Pada penelitian sebelumnya di perusahaan manufaktur komponen kendaraan bermotor, metode SMED dapat menurunkan waktu

ganti model sebesar 51% dan meningkatkan produktifitas produksi komponen sebesar 2,3%.^[1]

II. METODE PENELITIAN

Metode SMED memiliki kaitan erat dengan aktifitas setup. Aktifitas *setup* yang umumnya dilakukan di dunia industri dapat dikelompokkan menjadi beberapa jenis, yaitu:

1. Melakukan persiapan, *adjustment* setelah proses, pengecekan material, peralatan sebelum proses berlangsung, membersihkan dan mengembalikan peralatan kerja ke kondisi semula, dan lain-lain.
2. Memasang dan melepaskan komponen lain selesai digunakan lalu menata dan merapikannya kembali untuk proses setup selanjutnya.
3. Mengukur, setting dan mengkalibrasi mesin, peralatan pada saat proses berlangsung, seperti melakukan centering, dimensioning, mengukur temperatur atau pressure.
4. Melakukan trial dan *adjustments*, pada tahap ini trial dan adjustments dilakukan setelah proses setting dan kalibrasi mesin, sehingga mendapatkan contoh produk setelah diproses, masuk dalam kategori OK atau NG.

Hal pertama yang harus dilakukan sebelum menerapkan metoda SMED adalah melakukan pendataan aktifitas-aktifitas yang dilakukan oleh operator saat pergantian model sesuai klasifikasi yang sudah dijelaskan. Kemudian, setelah tabel data waktu *changeover* diperoleh, dilakukan analisa sesuai tahapan SMED, yang meliputi:

- a) *Step 1 (Separating Internal and External Setup)* yang merupakan kegiatan mengidentifikasi dan memisahkan setup internal dan eksternal,
- b) *Step 2 (Converting Internal to External Setup)* yaitu kegiatan mengkonversi kegiatan internal menjadi eksternal, dan terakhir
- c) *Step 3 (Streamlining All Aspects of the Setup Operation)* atau perampingan kembali semua kegiatan *changeover*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Setting Changeover Channel 8

Berikut data waktu *changeover* di *channel 8* yang ditampilkan dalam bentuk tabel. Tabel-tabel berikut ini menunjukkan rincian elemen kerja pada aktifitas *changeover* pembuatan bearing tipe 6203, 6205, dan 6007. Pada tabel-tabel tersebut semua elemen kerja, baik internal maupun eksternal dimasukkan dalam tabel dan belum dilakukam pemilahan. Secara berturut-turut data waktu *changeover* ditampilkan pada tabel-tabel berikut ini:

Tabel 1. Data Waktu *Changeover* Tipe 6203

Tool Change Step	Process Study	Process: Changeover Tools OPERATOR					Product: Bearing Tipe 6203	Observer: Rusli Akbar	Date Time: Januari s.d Mei 2021	Page 1/1
		Observed Times								
Work Element		1	2	3	4	5				
Membuka Cover		1	1	1	1	2				
Melepaskan Holder		3	4	4	4	3	4			
Melepaskan Clamping		2	3	4	3	3	3			
Melepaskan Silinder		2	2	3	4	2	2			
Melepaskan Chuck		3	3	5	3	3	3			
Melepaskan Holding Plate		1	2	2	1	1	1			
Cleaning Area Braking Plate		1	1	2	1	1	1			
Prasang Holding Plate		1	2	2	1	2	2			
Kertanaga Per-setting		5	5	5	5	5	5			
Melepaskan Tooling Lama		13	10	12	14	12	12			
Prasang Tooling Baru		12	15	10	14	10	10			
Setting Shoe		22	20	25	22	22	22			
Membuka Kf Channel		5	6	5	6	5	5			
Prasang Chuck		3	4	3	5	3	3			
Setting Holding Plate		2	3	3	3	3	3			
Prasang Lada		2	3	3	3	3	3			
Setting Lada		6	5	5	5	5	5			
Melepaskan Lada		1	2	2	1	2	2			
Prasang Regrad		2	1	2	2	2	2			
Proses Regrad		3	3	4	3	3	3			
Legas Regrad		2	2	3	3	3	3			
Prasang Silinder		2	3	2	2	2	2			
Setting Lubriding Silinder		4	3	3	4	4	4			
Prasang Clamping		3	3	3	3	3	3			
Setting Bearing Clamping		5	4	4	5	4	4			
Prasang Holder		2	2	2	3	3	3			
Melapang Stone		1	2	1	2	1	2			
Prasang Cast Stone		2	2	3	2	2	2			
Setting Lada		4	5	5	5	5	5			
Setting Lubric		4	6	4	4	4	4			
Setting Akhir Loading Handling		2	3	3	3	2	3			
Pump Cover		2	1	1	2	1	1			
Total							126			

Pada tabel 1, terlihat bahwa kegiatan *changeover* pada *bearing* tipe 6203 memerlukan waktu 126 menit. Waktu terlama adalah 22 menit pada kegiatan *setting shoe*, 12 menit saat melepaskan tooling lama, dan 10 menit saat pasang tooling baru.

Tabel 2. Data Waktu *Changeover* Tipe 6205

Tool Change Step	Process Study	Process: Changeover Tools OPERATOR					Product: Bearing Tipe 6205	Observer: Rusli Akbar	Date Time: Januari s.d Mei 2021	Page 1/1
		Observed Times								
Work Element		1	2	3	4	5				
Membuka Cover		1	2	3	4	2				
Melepaskan Holder		2	4	4	2	2	2			
Melepaskan Clamping		2	4	3	3	2	2			
Melepaskan Silinder		2	2	3	4	2	2			
Melepaskan Chuck		3	2	2	3	3	3			
Melepaskan Holding Plate		2	1	2	1	1	1			
Cleaning Area Braking Plate		1	2	1	2	1	1			
Prasang Holding Plate		2	1	2	1	1	1			
Kertanaga Per-setting		4	5	4	4	5	5			
Melepaskan Tooling Lama		10	10	10	10	12	10			
Prasang Tooling Baru		12	15	12	13	12	12			
Setting Shoe		20	20	22	20	20	20			
Membuka Kf Channel		5	4	5	5	7	5			
Prasang Chuck		3	3	5	5	4	4			
Setting Holding Plate		4	2	4	4	4	4			
Prasang Lada		1	1	1	2	3	1			
Setting Lada		3	4	3	5	3	3			
Melepaskan Lada		1	2	1	3	1	1			
Prasang Regrad		3	3	4	3	3	3			
Proses Regrad		3	2	3	2	3	2			
Legas Regrad		1	2	4	1	3	1			
Prasang Silinder		3	3	2	4	3	3			
Setting Lubriding Silinder		4	2	3	2	2	2			
Prasang Clamping		5	4	4	5	4	4			
Setting Bearing Clamping		2	2	2	2	4	4			
Prasang Holder		2	2	2	2	2	2			
Melapang Stone		1	2	1	1	2	1			
Prasang Cast Stone		1	2	1	2	1	1			
Setting Lada		5	4	4	4	4	4			
Setting Lubric		5	4	4	4	4	4			
Setting Akhir Loading Handling		3	2	2	3	2	2			
Pump Cover		2	1	1	1	2	1			
Total							115			

Tabel 2 menjelaskan bahwa waktu *changeover* pada *bearing* tipe 6205 adalah 115 menit dengan waktu terlama 20 menit pada saat *setting shoe*, pasang *tooling* baru 12 menit dan melepaskan *tooling* lama 10 menit.

Tabel 3. Data Waktu *Changeover* Tipe 6007

Tool Change Step	Process Study	Process: Changeover Tools OPERATOR					Product: Bearing Tipe 6007	Observer: Rusli Akbar	Date Time: Januari s.d Mei 2021	Page 1/1
		Observed Times								
Work Element		1	2	3	4	5				
Membuka Cover		1	2	3	1	1				
Melepaskan Holder		2	2	4	3	2	2			
Melepaskan Clamping		3	4	4	4	4	4			
Melepaskan Silinder		3	2	3	3	2	3			
Melepaskan Chuck		4	4	2	2	4	4			
Melepaskan Holding Plate		3	3	1	2	2	3			
Cleaning Area Braking Plate		1	2	1	1	2	1			
Prasang Holding Plate		3	2	3	1	3	3			
Kertanaga Per-setting		4	4	4	3	5	4			
Melepaskan Tooling Lama		13	14	15	14	14	14			
Prasang Tooling Baru		10	15	10	13	10	10			
Setting Shoe		22	18	20	18	18	18			
Membuka Kf Channel		4	5	4	5	7	4			
Prasang Chuck		4	5	5	5	4	5			
Setting Holding Plate		3	2	3	4	3	4			
Prasang Lada		1	2	1	2	3	2			
Setting Lada		2	2	3	2	3	2			
Melepaskan Lada		1	2	1	1	1	1			
Prasang Regrad		3	3	4	3	3	3			
Proses Regrad		2	3	3	2	3	3			
Legas Regrad		2	2	3	2	3	2			
Prasang Silinder		4	4	4	3	3	4			
Setting Lubriding Silinder		3	2	3	2	2	2			
Prasang Clamping		5	4	4	5	4	4			
Setting Bearing Clamping		2	2	2	1	2	2			
Prasang Holder		2	2	1	1	1	1			
Melapang Stone		1	2	1	1	2	1			
Prasang Cast Stone		1	2	1	1	1	1			
Setting Lada		4	3	4	4	3	4			
Setting Lubric		4	3	4	4	3	4			
Setting Akhir Loading Handling		3	3	2	3	2	3			
Pump Cover		2	2	1	2	1	1			
Total							123			

Tabel 3 menunjukkan bahwa waktu *changeover* pada *bearing* tipe 6007 adalah 123 menit. Waktu terlama terjadi pada aktifitas *setting shoe* selama 18 menit, melepaskan *tooling* lama 14 menit, dan pasang *tooling* baru selama 10 menit.

Metode Pengambilan data waktu pada tabel di atas diambil dengan kaidah dari buku “Kaizen Express: Fundamentals for Your Lean Journey” halaman 111 karangan dari Toshiko Narusawa, yang merupakan turunan dari buku TPS (Toyota Production System).^[4]

Pengambilan data tersebut dilakukan pada bulan Januari s/d bulan Mei 2021 dengan rentang waktu shift 1 (07.30 s/d 16.30), menggunakan stopwatch dan dicatat di lembar pengamatan waktu *changeover* di *channel 8*.

3.2 Analisa Kondisi Yang Ada

Dalam aktivitas pekerjaan *changeover* yang terjadi di mesin FSF honing *channel 8*, dari hasil observasi lapangan ditemukan aktivitas produktif dan aktivitas yang kurang produktif, aktivitas tidak produktif tersebut yang akan dilakukan pendekatan menggunakan metode *Single-Minute Exchange of Dies (SMED)* untuk mereduksi waktu *changeover* agar lebih efisien.

Tabel 4. Hasil Observasi

No	Work Station	Deskripsi Aktivitas	Mesin	Waktu (menit) & Tipe			Waktu rata-rata Ketiga tipe (menit)	SMED Activity
				6303	6305	6607		
1		Membuka Cover		1	2	1	1	
2		Melepaskan Holder		4	2	2	2	
3		Melepaskan Clamping		3	3	4	3	
4		Melepaskan Silinder		2	2	3	2	
5		Melepaskan Chuck		3	3	4	3	
6		Melepaskan Bakang Plate		1	1	3	1	
7		Cleaning Area Bakang Plate		1	2	1	2	
8		Pasang Bakang Plate		2	1	3	2	
9		Kerangka Presetting		5	4	4	4	4
10		Melepaskan Tooling Lama		12	10	14	13	13
11		Pasang Tooling Baru		10	12	10	10	10
12		Setting Shoe		22	20	18	20	20
13		Kembali Ke Channel		5	5	4	5	5
14		Pasang Chuck		3	5	5	5	
15		Setting Bakang Plate		2	4	3	3	
16		Pasang Index		3	1	2	2	
17		Setting Index		5	3	2	3	
18		Melepaskan Index		2	1	1	1	
19		Pasang Regrad		2	3	2	2	
20		Proses Regrad		3	3	3	3	
21		Lepas Regrad		3	2	2	3	
22		Pasang Silinder		2	3	4	3	
23		Setting Unloading Silinder		4	3	4	4	
24		Pasang Clamping		2	2	2	2	
25		Setting Bearing Clamping		4	4	4	4	
26		Pasang Holder		2	2	2	2	
27		Melap: Stone		2	1	1	1	
28		Pasang Cnait Stone		2	1	3	2	
29		Setting Index		5	4	4	4	
30		Setting Lekasi		4	3	2	3	
31		Setting Jalar Loading Headling		3	2	3	3	
32		Tutup Cover		1	1	2	2	
				Jumlah (menit)			120	81
				Hasil persentase target (%)				42.00%

Dari tabel hasil observasi dapat diketahui terdapat 5 aktivitas yang dapat dilakukan pendekatan menggunakan metode SMED. Dapat diketahui bahwa nilai aktivitas yang akan direduksi sebesar 42% untuk satu kali *changeover* mesin FSF honing. Nilai 42% didapatkan dari perhitungan data sebagai berikut:

Nilai 42% didapatkan dari :

$$\frac{\text{Waktu SMED Activity} \times 100\%}{\text{Waktu Rata - rata}} = \text{Waktu yang harus di reduksi (\%)}$$

Analisa kondisi yang di dapat berdasarkan data di atas dan kondisi lapangan yaitu:

- 1) Kegiatan kembali keruangan presetting untuk mengganti tooling lama dengan yang baru serta melakukan setting shoe dan kembali ke *channel* untuk proses memasang *chuck* pada mesin pada saat waktu *changeover* internal masih kurang

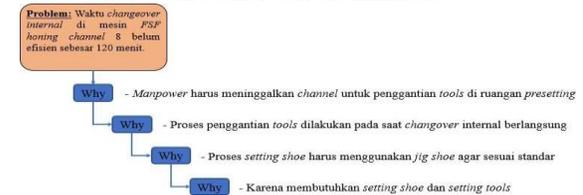
efisien, dikarenakan aktivitas *manpower* yang harus meninggalkan *channel* untuk pergantian *tools* dan setting shoe pada saat *changeover* internal sedang berlangsung.

- 2) Aktivitas melepas *tools* lama dan memasang *tools* baru yang masih kurang efisien dikarenakan proses dilakukan pada saat *changeover* internal berlangsung, sehingga waktu *changeover* internal menjadi lama.
- 3) Pergantian shoe yang dilakukan secara manual dan perlu setting *tools* sebelum dibawa kembali ke *channel*, membutuhkan waktu yang cukup lama.

IV. ANALISA DATA DAN IMPLEMENTASI

4.1 Why Analysis

Dari diagram 5 *why analysis* di atas dapat diketahui bahwa masalah utama dari lamanya waktu *changeover* di mesin FSF honing yaitu karena adanya waktu yang terbuang oleh aktivitas *man power* yang harus kembali keruangan presetting untuk mengganti *tools* dan *setting shoe*, serta proses kembali ke *channel* untuk memasang *chuck* dan aktivitas tersebut dilakukan secara internal. Maka waktu *changeover* tersebut harus direduksi dan dieliminasi.



Gambar 1. Why Analysis Masalah Utama

4.2 Analisa Target S.M.A.R.T

Hasil dari analisa kondisi yang ada, target yang akan dicapai yaitu mereduksi waktu 42% dari 120 menit waktu yang belum efisien saat proses *changeover* di mesin FSF honing *channel 8*. Penulis menggunakan analisa SMART untuk penetapan target yang akan dicapai.

Tabel 5. Target S.M.A.R.T

Specific	Mereduksi waktu <i>changeover</i> di mesin FSF honing <i>channel 8</i>
Measurable	Waktu <i>changeover</i> turun sebesar 42% dari 120 menit
Attainable	Target dapat dicapai dengan menggunakan metode SMED
Relevant	Loss time <i>changeover</i> yang tinggi
Timebase	Januari - Juni 2021

4.3 Perhitungan Target Changeover

Perhitungan target *changeover* yang dilakukan sesuai dengan analisa SMART.

Tabel 6. Perhitungan Target yang Harus Dicapai

Target :	42%
Waktu <i>changeover</i> 1 mesin FSF :	120 menit = 7200 detik
Maka :	Waktu yang harus di <i>reduce</i> 7200 detik x 42%
	3000 detik = 50 menit

Dari perhitungan di atas maka target yang harus dicapai yaitu *reduce* 50 menit untuk *changeover* 1 mesin FSF honing.

4.4 Penerapan metode SMED (Single Minute Exchange Dies)

A. Step 1 (*Separating Internal and External Setup*)

Data yang ada pada step ini didapatkan dengan cara meninjau langsung ke lapangan untuk mengetahui kegiatan apa saja yang dilakukan pada saat proses *changeover* berlangsung, setelah mengetahui kegiatan yang dilakukan lalu mencatatnya.

Berikut list aktivitas dan waktu yang dibutuhkan untuk *changeover* mesin FSF honing *channel* 8.

Tabel 7. Pemisahan Proses Internal dan Eksternal di Mesin FSF

Changeover FSF Honing Channel 8		Tipe 6203		Tipe 6205		Tipe 6007	
No	Uraian Kerja	Internal (menit)	Eksternal (menit)	Internal (menit)	Eksternal (menit)	Internal (menit)	Eksternal (menit)
1	Membuka Cover	1		2		1	
2	Melepaskan Holder	4		2		2	
3	Melepaskan Clamping	3		3		4	
4	Melepaskan Silinder	2		2		3	
5	Melepaskan Chuck	3		3		4	
6	Melepaskan Baking Plate	1		1		3	
7	Cleaning Area Baking Plate	1		2		1	
8	Pasang Baking Plate	2		1		3	
9	Keruangan Presetting	5		4		4	
10	Melepaskan Tooling Lama	12		10		14	
11	Pasang Tooling Baru	10		12		10	
12	Setting Shoe	22		20		18	
13	Kembali Ke Channel	5		5		4	
14	Pasang Chuck	3		5		5	
15	Setting Baking Plate	2		4		3	
16	Pasang Index	3		1		2	
17	Setting Index	5		3		2	
18	Melepaskan Index	2		1		1	
19	Pasang Regrind	2		3		2	
20	Proses Regrind	3		3		3	
21	Lepas Regrind	3		2		2	
22	Pasang Silinder	2		3		4	
23	Setting Unloading Silinder	4		3		4	
24	Pasang Clamping	2		2		2	
25	Setting Bearing Clamping	4		4		4	
26	Pasang Holder	2		2		2	
27	Melepas Stone	2		1		1	
28	Pasang Ganti Stone	2		1		3	
29	Setting Isolasi	5		4		4	
30	Setting Lokasi	4		3		2	
31	Setting Jalur Loading Handling	3		2		3	
32	Tutup Cover	1		1		2	
Jumlah		126		115		123	

Keterangan :

1. Kegiatan Internal

Kegiatan Internal merupakan kegiatan yang dilakukan dengan menghentikan mesin yang sedang beroperasi, sehingga terjadi line stop.

2. Kegiatan Eksternal

Kegiatan eksternal merupakan kegiatan yang dapat dilakukan tanpa harus menghentikan mesin yang sedang beroperasi.

Tabel di atas merupakan kegiatan internal dan eksternal yang sudah dipisahkan. Kegiatan tersebut merupakan kondisi awal dari proses *changeover* di mesin FSF honing *channel* 8.

Pemisahan kegiatan internal dan eksternal dilakukan dengan tujuan supaya lebih mudah dalam pengelompokannya untuk diteruskan ke step 2 dari metode SMED.

B. Step 2 (*Converting Internal to External Setup*)

Pada step sebelumnya telah dipisahkan antara proses internal dengan eksternal yang selanjutnya adalah mengkonversikan kegiatan internal untuk menjadi kegiatan eksternal. Berikut tabel konversi dari proses internal dan eksternal pada proses *changeover* di mesin FSF honing.

Tabel 8. Konversi Proses *changeover* Internal ke Eksternal di Mesin FSF

Changeover FSF Honing Channel 8		Tipe 6203		Tipe 6205		Tipe 6007							
No	Uraian Kerja	Internal (menit)	Eksternal (menit)	Internal (menit)	Eksternal (menit)	Internal (menit)	Eksternal (menit)						
1	Membuka Cover	1		2		1							
2	Melepaskan Holder	4		2		2							
3	Melepaskan Clamping	3		3		4							
4	Melepaskan Silinder	2		2		3							
5	Melepaskan Chuck	3		3		4							
6	Melepaskan Baking Plate	1		1		3							
7	Cleaning Area Baking Plate	1		2		1							
8	Pasang Baking Plate	2		1		3							
9	Keruangan Presetting		5		4		4						
10	Melepaskan Tooling Lama		12		10		14						
11	Pasang Tooling Baru		10		12		10						
12	Setting Shoe		22		20		18						
13	Kembali Ke Channel		5		5		4						
14	Pasang Chuck		3		5		5						
15	Setting Baking Plate		2		4		3						
16	Pasang Index		3		1		2						
17	Setting Index		5		3		2						
18	Melepaskan Index		2		1		1						
19	Pasang Regrind		2		3		2						
20	Proses Regrind		3		3		3						
21	Lepas Regrind		3		2		2						
22	Pasang Silinder		2		3		4						
23	Setting Unloading Silinder		4		3		4						
24	Pasang Clamping		2		2		2						
25	Setting Bearing Clamping		4		4		4						
26	Pasang Holder		2		2		2						
27	Melepas Stone		2		1		1						
28	Pasang Ganti Stone		2		1		3						
29	Setting Isolasi		5		4		4						
30	Setting Lokasi		4		3		2						
31	Setting Jalur Loading Handling		3		2		3						
32	Tutup Cover		1		1		2						
Jumlah			72		54		65		51		73		50

Tabel di atas merupakan hasil dari konversi proses *changeover* yang ada di mesin FSF honing. Dari tabel didapatkan bahwa terdapat beberapa proses internal yang dapat dieksternalkan diantaranya yaitu:

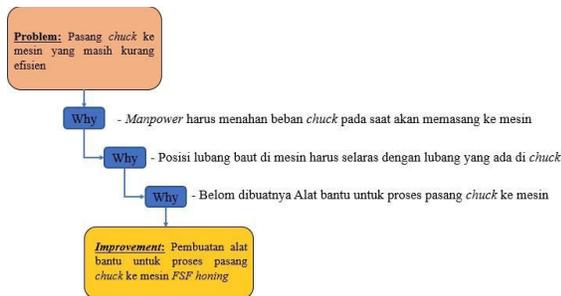
- 1) Kegiatan kembali keruangan untuk mengganti *tools* dan *setting shoe*
- 2) Kegiatan melepas *tools tip* lama
- 3) Kegiatan memasang *tools tip* berikutnya yang akan digunakan
- 4) Kegiatan *setting shoe* sesuai standar dimensi tipe berikutnya

Kegiatan internal yang dapat dieksternalkan tersebut merupakan hasil dari observasi dan analisis di lapangan secara langsung.

Proses internal yang akan diubah menjadi proses eksternal tersebut merupakan proses yang dilakukan di luar *channel* (meja *setting*) dan tidak seharusnya dilakukan oleh *man power* yang mengoperasikan mesin, sehingga kegiatan tersebut dapat diubah menjadi proses eksternal.

C. Step 3 (*Streamlining All Aspects of the Setup Operation*)

Hasil dari step 2 metode SMED menunjukkan bahwa proses internal yang harus dilakukan man power resetting saat proses *changeover* sudah mengalami penurunan, hanya ada 1 proses kerja lagi yang kurang efisien yaitu “Proses pemasangan *chuck* ke mesin” dengan waktu yang kurang efisien dari ketiga tipe tersebut. Dengan waktu 5 menit untuk tipe 6203, 5 menit untuk tipe 6205, dan 5 menit untuk tipe 6007. waktu tersebut masih tergolong lama karena pemasangan *chuck* harus selaras dengan lubang baut yang ada di mesin, maka *manpower* yang berbeda-beda pada proses *changeover* berlangsung, beban yang ditahan pada saat proses memasang *chuck* ke mesin pun berbeda-beda waktu pemasangannya. oleh sebab itu perlu adanya *improvement* kembali untuk menurunkan waktu dari proses pemasangan *chuck* tersebut, berikut analisa sebab akibat dengan menggunakan metode why analysis:



Gambar 2. Why Analysis Proses Pasang *Chuck* ke Mesin

Dari why analysis yang telah dibuat dapat disimpulkan bahwa man power masih harus menahan beban *chuck* pada saat proses pemasangan karena adanya jarak dari *manpower* ke mesin serta *chuck* harus diselaraskan dengan lubang baut yang ada di mesin.

Maka perlu dibuatkan alat bantu untuk proses pasang *chuck* ke mesin, supaya:

1. Mempermudah man power dalam memasang *chuck* ke mesin.
2. Meminimalisir kecelakaan kerja dikarenakan man power yang harus menahan beban *chuck* serta harus melaraskan lubang baut di mesin dengan lubang *chuck*.

3. Dapat mereduksi proses pasang *chuck* ke Periode Periode mesin.

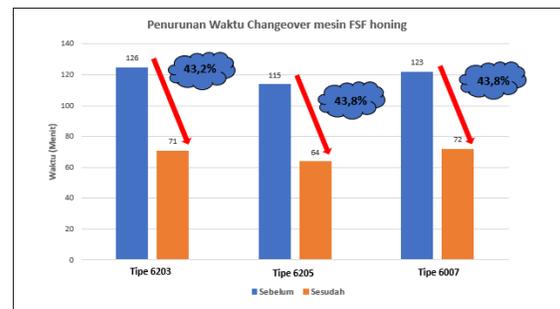
4.5 Evaluasi Hasil Perbaikan

Setelah dilakukan perbaikan pada proses *changeover* yang ada di mesin FSF honing *channel* 8, selanjutnya ialah meneliti hasil yang didapat dari perbaikan yang telah dilakukan. Berikut evaluasi hasil *changeover* di mesin FSF honing yang telah didapat :

Tabel 9. Waktu *Changeove* Mesin FSF Honing After Improve Proses Internal

No	Bulan	Mesin	Tipe	Waktu (Menit)
1	Mei	FSF Honing Channel 8	6203	71
2			6205	64
3			6007	72

Dari tabel di atas pada bulan mei sudah terjadi penurunan waktu *changeover* mesin FSF honing *channel* 8, berikut perbandingan waktu *changeover* mesin FSF honing *channel* 8 sebelum penerapan SMED dan sesudah penerapan SMED.



Gambar 3. Grafik Penurunan Waktu *Changeover* mesin FSF Honing

Dari grafik di atas dapat diketahui bahwa terjadi penurunan waktu *changeover* di mesin FSF honing, untuk tipe 6203 dari 126 menit menjadi 71 menit dan penurunan grafik 43,2% , tipe 6205 dari 115 menit menjadi 64 menit dan penurunan grafik 43,8% , dan tipe 6007 dari 123 menit menjadi 72 menit serta penurunan grafik sebesar 43,8% , yang berarti waktu *changeover* di mesin FSF honing *channel* 8 telah terjadi penurunan setelah di implementasikan metode SMED.

V. KESIMPULAN

Dari hasil perbandingan kondisi yang ada setelah penerapan metode SMED dan *improvement* pada kegiatan internal maupun eksternal, maka dapat disimpulkan bahwa dengan penerapan metode SMED pada kegiatan *changeover* di mesin FSF honing *channel* 8, maka waktu *changeover* internal dapat berkurang, dari waktu rata-rata ketiga tipe 120 menit

menjadi 69 menit. Dengan demikian, indeks penurunan waktu rata-rata yang dihasilkan sebesar 43,6 % dan telah memenuhi target yang ditetapkan sebesar 42% waktu *changeover* yang harus di eliminasi.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Heri Sudarmaji, Rahmad Sidiq. “Menurunkan Waktu Proses *Dandori* dengan Metode *Single Minute Exchange of Die* di Area Produksi PT ASKI”, Technologic Volume 10 Nomor 1, Politeknik Astra (2019)
- [2] Burhan, Yusuf. “Mengurangi Waktu Pergantian Cutting *Tools* Line Axle Shaft Pada Mesin 12-2 dan 12-15 Dengan Metode SMED di PT Inti Ganda Perdana”, Polteknik Astra (2018).
- [3] Dillon, Andrew P, and Shigeo Shingo. *A Revolution in Manufacturing: The SMED System*. CRC Press, 1985.
- [4] Narusawa, Toshiko, and John Shook. *Kaizen Express: Fundamentals for Your Lean Journey*. Lean Enterprise Institute, 2009.
- [5] Syamsul Hadi, M T. *Teknologi Bahan*. Penerbit Andi, 2016.
- [6] Wahjudi, Didik, Edo Andreas, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, and Siwalankerto. “Kajian Implementasi Quick *Changeover* Di P . T . X,” no. February 2007 (2014).