



Artikel Penelitian

Analisis Peningkatan Waktu *Setup* Menggunakan Sistem Meja Hidrolik Dengan Metode *Single Minute Exchange Die (SMED)* Di PT Ganding Toolsindo

Desy Agustin¹, Abdul Wahid Arohman², Muhamad Agus³, Hasan Sudrajat⁴

^{1,2,4} Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif, Politeknik STMI Jakarta, Jl. Letjend Suprpto No.26, Jakarta Pusat, 10510

³ Program Studi Teknik Industri Otomotif, Politeknik STMI Jakarta, Jl. Letjend Suprpto No.26, Jakarta Pusat, 10510

INFORMASI ARTIKEL

Diterima : 03 April 2023
 Direvisi : 12 Juli 2023
 Diterbitkan : 01 Agustus 2023

KATA KUNCI

Meja Hidrolik, SMED, Waktu Setup

KORESPONDENSI

E-mail Author Korespondensi:
desyag@stmi.ac.id

A B S T R A K

Pada dunia industri saat ini memerlukan suatu peralatan yang dapat bekerja secara otomatis, sehingga mampu meningkatkan waktu *setup*, dan mempersingkat waktu produksi. Tujuan dari penelitian ini untuk merancang sebuah peralatan yang mampu mendukung kegiatan produksi berjalan lebih baik kemudian dianalisis menggunakan metode SMED. Peralatan yang dimaksud adalah sebuah mesin *press* hidrolik dan meja *rolling* yang diharapkan dapat membantu proses kerja penggantian dies sehingga lebih mudah dan cepat. Permasalahan lainnya yang timbul karena proses penggantian dies yang lama adalah *supply chain* yang sering terlambat untuk perpindahan produk ke lini produksi selanjutnya. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka bidang fokus kedua pada penelitian ini adalah upaya minimalkan waktu yang diperlukan saat setup mesin ketika melakukan pergantian/ *changeover* komponen pada rancangan mesin *press* hidrolik dan meja *rolling* yang telah dibuat. Hasil yang diperoleh pada meja hidrolik yang telah dibuat sebelumnya di analisis menggunakan metode SMED untuk penggantian dies mendapatkan peningkatan laju pergantian dies sebesar 46 %. Hal ini mendapatkan kesimpulan bahwa dengan penggunaan meja hidrolik pada penggantian dies mesin *press* 110 Ton dapat meningkatkan laju produksi pada perusahaan tersebut sehingga kegiatan produksi meningkat lebih baik.

PENDAHULUAN

Pada dunia industri, permintaan aneka bentuk dan jenis material logam terus meningkat seiring dengan peningkatan kemajuan industri. Semua perangkat maupun konstruksi yang mengutamakan kekuatan dan ketahanan selalu memakai material jenis logam. Salah satu industri yang pengguna logam sangat dominan adalah industri komponen otomotif. Peningkatan permintaan konsumen dengan jenis dan spesifikasi produk yang bervariasi membuat perusahaan harus mampu menghasilkan produk yang beragam dalam waktu singkat dengan kualitas produk dan harga yang mampu bersaing secara kompetitif. Salah satu langkah yang dapat dilakukan untuk mencapai permintaan produk dengan kualitas mumpuni yakni dengan menerapkan *lean manufacturing* untuk mengurangi pemborosan yang mungkin terjadi pada setiap proses produksi (Arief & Ikatrinasari, 2019).

PT. Ganding Toolsindo merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang *stamping* dengan produk komponen otomotif untuk kendaraan roda dua, roda empat, dan part di bidang elektronik. Proses produksi di PT. Ganding Toolsindo menggunakan berbagai mesin yang dibagi menjadi 3 kategori yakni *large press machine*, *medium press machine*, dan *portable press machine*. Komponen otomotif yang dihasilkan di antaranya adalah berbagai komponen *press part* yang terdapat pada rangka/ *chasis* motor. Pada komponen *press part* tersebut terdiri dari beberapa proses di mana masing-masing proses dari setiap komponen memiliki cetakan (dies) yang berbeda-beda, sehingga diperlukan waktu untuk melakukan setup dalam proses penggantian cetakan (dies) sesuai dengan komponen yang akan diproduksi.

Aktivitas proses produksi pada mesin *punching* dikelompokkan ke dalam aktivitas internal dan aktivitas eksternal. Aktivitas internal adalah aktivitas dalam keadaan mesin berhenti sedangkan aktivitas eksternal adalah aktivitas dalam keadaan mesin beroperasi.

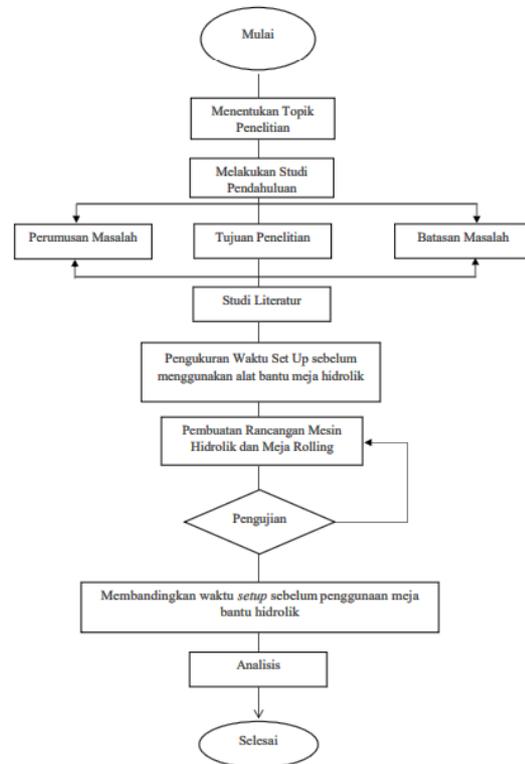


Sebagian besar proses *changeover* model merupakan aktivitas internal. Besarnya waktu *changeover* model dan *downtime* mesin berimplikasi pada lamanya proses produksi dan keterlambatan pengiriman produk. Oleh karena itu, perlu dilakukan optimasi waktu setup *changeover* dalam aktivitas kegiatan proses pergantian model pada mesin *punching*. Frekuensi aktivitas setup pergantian dies setiap akan melakukan produksi tipe komponen memiliki nilai yang cukup tinggi dengan waktu setup yang terbilang cukup lama. Berdasarkan hal tersebut, itu masalah yang muncul dan perlu dihadapi perusahaan adalah lamanya waktu setup dies yang dibutuhkan setiap akan dimulainya kegiatan produksi maupun ketika terjadi pergantian tipe komponen, di mana hal ini mengakibatkan pemborosan karena kehilangan waktu.

Menurut Taiichi Ohno, *waste* atau pemborosan yang ada di sepanjang aliran produksi adalah sumber kerugian dan harus dibuang. Pemborosan kehilangan waktu akibat setup akan mengakibatkan proses produksi menjadi terhambat, dan produksi bisa berhenti karena ada aktivitas setup tersebut sehingga akan dapat berpengaruh pada penyediaan permintaan konsumen yang tidak tepat waktu (Setiawan et al., 2021). Kepuasan pelanggan dapat meningkat dengan peningkatan ketepatan dalam pengiriman contoh *part* yang akan dibuat dan didukung dengan efektivitas dari produksi dalam pembuatan dies yang baik (Arifin, 2018). Hal ini akan berpengaruh terhadap volume produksi yang dihasilkan tidak sesuai dengan rencana produksi harian yang ditargetkan. Pemborosan yang timbul akibat lama waktu dalam setup dapat diatasi dengan cara membuat alat bantu berupa meja hidrolik untuk membantu memasang dies dengan tujuan mengurangi waktu setup dan meringankan pekerja dalam memulai produksi maupun 2 ketika terjadi proses pergantian tipe komponen cetakan (dies) agar dapat meningkatkan proses produksi yang dihasilkan.

Pemborosan waktu yang diakibatkan pergantian dies dapat dibantu dengan adanya metode SMED. Metode SMED dapat memastikan perubahan yang cepat dan efisien dari pergantian produk yang sedang berjalan ke produk selanjutnya (Karam et al., 2018). Beberapa penelitian telah dilakukan sebelumnya dengan menggunakan metode SMED untuk dapat meningkatkan waktu setup sebagai berikut Minimasi Waktu Penggantian Cetakan Dengan Pendekatan *Lean Manufacture & Single Minute Exchange Of Dies* (SMED) di mana hasil yang didapat dengan metode SMED dapat mengurangi waktu pergantian sebesar 41 % (Soesilo et al., 2018). Penelitian lainnya juga mengenai metode SMED dengan mengubah dari pengaturan internal ke persiapan eksternal dapat mengurangi waktu henti hingga 369 detik. dan dengan menggunakan alat bantu rol menunjukkan adanya penurunan waktu setup sebesar 331 detik atau 5,52 menit

(Lianny et al., 2022). Dengan metode SMED dapat dilakukan penghematan waktu yang signifikan dengan investasi penggantian setup yang minimum (Perinic et al., 2009).



Gambar 1 Diagram Alir Metode Penelitian

METODE

Penelitian ini bertujuan untuk mencari *standard time*, metode kerja operator ketika setup mesin, dan waktu produksi. Data yang digunakan diawali dengan melakukan perancangan meja hidrolik yang akan digunakan untuk pergantian dies. Meja hidrolik yang nantinya akan digunakan untuk membantu proses pergantian dies sesuai dengan tipe komponen yang akan dikerjakan. Setelah dilakukan proses pembuatan meja hidrolik akan dihitung waktu setup dan jumlah produksi yang dihasilkan. Diagram alir metode penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.

Analisis waktu proses produksi pada pergantian meja dies menggunakan meja hidrolik dengan analisis SMED dapat dilakukan dengan alur penelitian sebagai berikut:

Alur pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Proses studi literatur untuk mendapatkan beberapa referensi dari penelitian sebelumnya seperti perancangan, pemilihan material yang tepat dan metode analisis yang akan digunakan
2. Proses perancangan desain, ditentukan dimensi ukuran rangka mesin dari meja hidrolik yang akan dibuat

3. Pembuatan Meja Hidrolik yang terlebih dahulu dilakukan pemilihan material, dilakukan agar pemilihan material sesuai dengan yang dibutuhkan sehingga tidak mengakibatkan mesin cepat rusak ketika digunakan kemudian juga dilakukan Fixed Geometry, penentuan titik tumpu pada rangka mesin jig yang akan diberikan beban, dalam hal ini akan diletakkan pada lengan mesin *jig positioning*.
4. Pengujian pada Meja Hidrolik yang telah dirancang dengan analisis seperti deformasi, tegangan-regangan, dan faktor keamanan pada lengan *jig positioning* yang telah diberikan beban menggunakan software Solidworks CAD.
5. Analisis waktu set-up dengan metode SMED saat pergantian dies sebelum menggunakan meja hidrolik dan setelah menggunakan alat bantu meja hidrolik.

HASIL DAN DISKUSI

Perancangan Design Meja Hidrolik

Perancangan Sistem Hidrolik Dengan Satu Silinder dapat dilihat pada beberapa tahapan berikut:

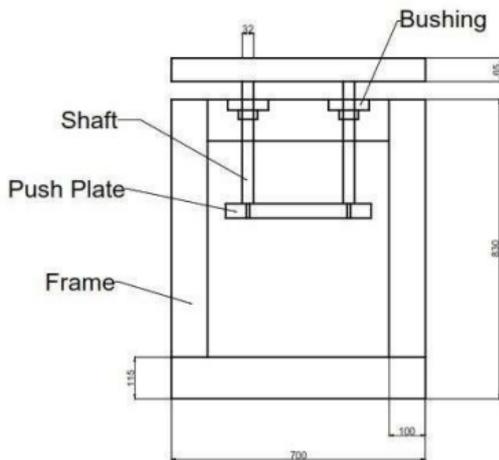
1. Perancangan dibuat dari besi UNP 125 dengan ketinggian 830 mm dan lebar 700 mm yang nantinya menjadi *frame* dari meja hidrolik.
2. Perancangan Meja Atas (Dudukan Silinder) dibuat dari potongan pelat besi baja dengan tebal 8 mm. Desain meja *roller* tersebut memiliki panjang dan lebar 700 mm. Pada bagian atas ini terdapat *roller* dengan ukuran diameter 48 mm sebanyak 20 buah.
3. Perancangan pendorong meja atas dengan hidrolik dibuat dari pelat besi dengan ketebalan 40 mm dengan Panjang dan lebar 400 mm. Di setiap sudut terdapat lubang untuk menyambung *shaft* dengan diameter 32 mm.
4. Perancangan pendorong dihubungkan dengan *shaft* dan diperkuat dengan *bushing* yang terbuat dari baja berdiameter dalam sebesar 32 mm.
5. Sistem hidrolik menggunakan dongkrak botol dengan kemampuan menahan beban sebesar 40.000 N
6. Penggerak meja hidrolik menggunakan roda *caster* dengan jenis *swivel* dan *fixed* untuk membantu proses *handling* meja pada saat memindahkan meja dari satu tempat ke tempat lain.

Pembuatan Meja Penggantian Dies

Desain alat bantu adalah proses mendesain dan mengembangkan alat-alat bantu, metode dan teknik untuk meningkatkan waktu set up dan laju produksi. Usulan perbaikan yang dilakukan dengan merancang alat bantu berupa *trolley dies* pada aktivitas setup pergantian dies di mesin *press* 110 ton dapat lihat pada gambar 2 di mana rancang bangun tersebut telah dilakukan analisis ketahanan material dengan hasil maksimum nilai tegangan yaitu 68.38 MPa dengan beban pada meja seberat 4 ton (Arohman et al., 2023):

Berdasarkan rancangan *design Die Transfer* pada Gambar 2, terdapat beberapa komponen-komponen sebagai berikut:

1. *Upper Base* berguna sebagai tempat mengatur atau *setting* dengan *upper* atau *lower plate* dari *dies* dalam proses *die changes*. Pada *upper base* terbuat dari baja lunak karena mempertimbangkan fungsinya bukan sebagai pemotong dan pembentuk maka umumnya menggunakan jenis baja SS41.
2. *Guide Post* merupakan bagian yang berfungsi untuk menjaga posisi *upper base* tidak berubah atau bergerak selain yang telah ditentukan. Pada *die transfer table* ini *guide post* yang digunakan adalah tipe MYP 50 dan berjumlah empat buah *guide post*.
3. *Base* pada *die transfer table* merupakan *part* yang berfungsi penahan utama Ketika *upper base* bergerak ke atas atau bawah dengan hidrolik unit dan untuk bahan dari *base* ini dibutuhkan baja SS41.
4. *Hydraulic* unit adalah sebuah perangkat yang menjadi sumber pusat tenaga untuk menggerakkan *upper base* melalui *cylinder hydraulic*, di mana nantinya digunakan untuk melakukan pergantian *die*.
5. *Cylinder hydraulic* pada *die transfer table*, *cylinder hydraulic* digunakan sebagai penggerak *upper base* untuk melakukan pergantian *die* menggunakan *hydraulic unit* dan dibantu dengan *guide post set* untuk penepat antara *upper base* antara *base*.
6. Rangka H *beam* digunakan untuk tiang-tiang penyangga dari keseluruhan *die transfer table*, agar *die transfer table* berdiri dengan kokoh dan tegak.
7. *Roller transfer* merupakan alat yang digunakan untuk memindahkan bahan produksi atau semacamnya dari meja hidrolik ke meja kerja mesin *stamping*, dalam hal ini adalah dies. *Ball transfer* dapat juga digunakan untuk menaruh beban yang diharuskan berputar ke arah yang diinginkan.



Gambar 2 Rancangan Meja Hidrolik

Pengujian pada Meja Hidrolik

Sebelum dilakukan produksi terhadap meja hidrolik telah dilakukan pengujian terhadap kekuatan dari material yang akan digunakan. Beberapa pengujian yang dilakukan di antaranya untuk mengetahui nilai dari *safety factor* material yang digunakan dan juga tegangan maksimum yang dapat diberikan pada material tersebut. Nilai dari *safety factor* dalam sebuah desain dapat diartikan dengan nilai batas aman desain dalam sebuah produk dapat digunakan (Ishac et al., 2021). Hasil dari Simulasi yang didapatkan pada material menampilkan *safety factor* pada meja hidrolik adalah 15, sehingga desain menggunakan material tersebut masih aman untuk digunakan. Sedangkan simulasi nilai tegangan maksimum dilakukan untuk dapat mengetahui seberapa besar tegangan dapat diberikan pada kondisi beban maksimum (Wibowo & Power, 2022). Nilai tegangan maksimum pada rancangan meja hidrolik adalah sebesar 68,38 MPa di mana untuk material baja yang ASTM A572 tegangan maksimum adalah sebesar 355 MPa sehingga hasil nilai tegangan masih di bawah batas dari maksimum tegangan material sehingga rancangan meja hidrolik tersebut dapat dikategorikan masih cukup kuat untuk diberikan beban maksimum (Arohman et al., 2023).

Pengambilan Data dan Analisis Waktu Setup Penggantian Dies

Mesin Press memiliki cetakan (dies) yang berbeda untuk setiap komponen atau proses dalam proses produksi mengubah bahan setengah jadi atau produk jadi, ketika terjadi pergantian tipe komponen atau proses akan dilakukan aktivitas pergantian dies. Pergantian Dies akan dilakukan pada mesin press 110 ton yang dapat dilihat pada gambar 3. Waktu yang diperlukan untuk melakukan pergantian dies pada mesin press di PT Ganding Toolsindo dapat dilihat pada tabel 1.



Gambar 3 Mesin Press PT Ganding Toolsindo

Tabel 1 Waktu Pergantian Dies Sebelum Menggunakan Meja Hidrolik

Tahap	Aktivitas	Waktu (menit)	Eksternal / Internal
1	Persiapan stop produksi	30	Eksternal
2	Mencatat parameter setting produk saat ini	20	Eksternal
3	Penghentian proses produksi	10	Eksternal
4	Pergantian Brakect Bottom R/L	20	Internal
5	Brakect Box Battery Front	10	Internal
6	Brakect Box Battery Front	25	Internal
7	Bracket Rider Platform Front RH/LH	20	Internal
8	Brakect Box Battery Front	10	Internal
9	Brakect Box Battery Front	25	Internal
10	Bracket Rear Side Cover	20	Internal
11	Brakect Box Battery Front	20	Internal
12	Bracket Rear Side Cover	20	Internal
13	Bracket Inner Shield	20	Internal
14	Bracket Box Tool Rear	10	Internal
15	Bracket Cover Controller	10	Internal
16	Bracket Handle Seatl	10	Internal
17	Bracket Stoper Steer	10	Internal
18	Bracket Stopper Steer	10	Internal
19	Bracket Seat Lock	10	Internal
20	Bracket Stopper Steer	10	Internal
21	Mounting Bracket License Support	10	Internal
22	Mounting Bracket License Support	20	Internal
23	Bracket Cover Controller (RL)	20	Internal

Tahap	Aktivitas	Waktu (menit)	Eksternal / Internal	Tahap	Aktivitas	Waktu (menit)	Eksternal / Internal
24	Bracket Rear Control (R/L)	20	Internal	40	Bracket Box Tool Rear	10	Internal
25	Bracket Rear Control (R/L)	25	Internal	41	Bracket Main Key	10	Internal
26	Bracket Stopper Steer	20	Internal	42	Bracket Box Battery Front	10	Internal
27	Bracket Handle Seatle	20	Internal	43	Bracket Box Battery Front	10	Internal
28	Bracket Battery Rear	20	Internal	44	Bracket Stopper Steer	15	Internal
29	Bracket Battery Rear	20	Internal	45	Bracket Stopper Steer	15	Internal
30	Bracket Rear Control (R/L)	20	Internal	46	Bracket Downtube	20	Internal
31	Bracket Main Key	20	Internal	47	Bracket Box Tool Rear	20	Internal
32	Bracket Inner Shield	25	Internal	48	Run Produksi	30	Eksternal
33	Bracket Lower	30	Internal	Total Changeover		820	
34	Bracket Inner Shield	20	Internal				
35	Bracket Rear Bottom Cover	20	Internal				
36	Bracket Lamp Holder	20	Internal				
37	Top Rear Cover	10	Internal				
38	Bracket Rider Platform Front RH/LH	10	Internal				
39	Bracket Rider Platform Front RH/LH	10	Internal				

Data Frekuensi Pergantian Dies

Pengambilan data saat pergantian dies yang terjadi pada mesin press 110 ton berdasarkan data Laporan Produksi Harian dilakukan pada bulan Juli - Agustus 2021 Berdasarkan data Laporan Produksi Harian yang didapatkan, diketahui tipe komponen, urutan dan nama proses yang digunakan pada mesin press 110 Ton selama bulan Juli - Agustus 2021 ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Data Harian Setup Pergantian Dies

Tanggal	Part No/ Name	Proses		Setting Dies (Dandory Time)		Waktu Proses		Hasil Proses		
		Urutan	Nama	Mulai	Selesai	Mulai	Selesai	OK	TOTAL (OK)	NG
15-Juli-2021	Brakect Bottom R/L	3-Feb	Bending	-	-	8:15	12:00	606	1976	
	Brakect Box Battery Front	5-Jan	Blank	12:30	13:00	13:00	16:10	1370		
16-Juli-2021	Brakect Box Battery Front	5-Jan	Blank	-	-	8:15	8:50	660	660	
19-Juli-2021	Bracket Rider Platform Front RH/LH	3-Jan	Blank	8:15	8:45	8:45	12:00	2300	2850	4
	Brakect Box Battery Front	5-Mar	Bending	12:30	13:00	13:00	16:50	550		
21-Juli-2021	Brakect Box Battery Front	5-Mar	Bending	-	-	8:55	9:20	140	2494	
	Bracket Rear Side Cover	5-Jan	Blank	9:20	9:50	10:15	14:00	2354		
22-Juli-2021	Brakect Box Battery Front	5-Mar	Bending	8:15	8:45	8:45	17:00	1772	1772	
	Bracket Rear Side Cover	5-Mar	Bending	8:10	8:40	8:40	10:00	650		
23-Juli-2021	Bracket Inner Shield	3-Jan	Blank	10:15	10:45	10:45	11:30	395	1705	
	Bracket Box Tool Rear	3-Mar	Bending	12:45	13:15	13:15	17:00	660		
26-Juli-2021	Bracket Cover Controller	3-Jan	Blank	8:15	8:45	8:45	13:00	3024	4444	3
	Bracket Stoper Steer	3-Jan	Blank	13:00	13:30	13:30	15:05	1020		
27-Juli-2021	Bracket Stoper Steer	2-Jan	Blank	15:30	16:00	16:00	16:50	400	2926	
	Bracket Seat Lock	2-Jan	Blank	-	-	8:00	8:30	178		
		3-Jan	Blank	8:30	9:00	9:00	12:00	2170		

Tanggal	Part No/ Name	Proses		Setting Dies (Dandory Time)		Waktu Proses		Hasil Proses		
		Urutan	Nama	Mulai	Selesai	Mulai	Selesai	OK	TOTAL (OK)	NG
28-Juli- 2021	Bracket Stopper Steer Mounting Bracket	2-Feb	Bending	12:30	13:00	13:00	17:00	578	2036	7
	License Support	3-Jan	Blank	8:30	9:00	9:00	10:30	821		
	Mounting Bracket License Support	3-Mar	Bending	11:30	12:00	13:30	16:20	1215		
29-Juli- 2021	Bracket Cover Controller (RL)	3-Jan	Blank	8:15	8:45	8:45	15:00	1710	1710	
30-Juli- 2021	Bracket Rear Control (R/L)	3-Jan	Blank	12:45	13:15	13:15	16:10	1024	1024	
	Bracket Rear Control (R/L)	3-Mar	Bending	-	-	8:20	9:50	561		
2-Aug- 2021	Bracket Stopper Steer	2-Feb	Bending	11:30	12:00	12:30	12:50	34	1683	
	Bracket Handle Seatle	3-Jan	Blank	12:50	13:20	13:20	16:20	1088		
	Bracket Battery Rear	3-Jan	Blank	16:20	16:50	-	-			
3-Aug- 2021	Bracket Battery Rear	3-Jan	Blank	-	-	8:15	10:00	1981		
	Bracket Rear Control (R/L)	3-Jan	Blank	10:15	10:45	10:45	14:00	1728	4489	
	Bracket Main Key	3-Jan	Blank	14:00	14:30	14:30	16:20	780		2
5-Aug- 2021	Bracket Inner Shield	3-Jan	Blank	10:00	10:30	10:30	11:15	300	510	
	Bracket Lower	3-Feb	Bending	11:15	11:45	11:45	14:30	210		
6-Aug- 2021	Bracket Inner Shield	3-Jan	Blank	16:00	16:30	16:30	17:00	459	459	
9-Aug- 2021	Bracket Rear Bottom Cover	3-Jan	Blank	8:00	8:30	8:30	12:00	3300	4590	
	Bracket Lamp Holder	3-Jan	Blank	12:30	13:00	13:00	17:00	1290		
10-Aug- 2021	Top Rear Cover	3-Jan	Blank	8:15	8:45	8:45	14:00	3492	4298	3
	Bracket Rider Platform Front RH/LH	3-Jan	Blank	14:00	14:30	14:30	17:00	806		
12-Aug- 2021	Bracket Rider Platform Front RH/LH	3-Jan	Blank	-	-	9:30	13:40	1350	1350	
	Bracket Box Tool Rear	3-Jan	Blank	8:15	8:45	8:45	10:00	792		
13-Aug- 2021	Bracket Main Key	3-Jan	Blank	10:00	10:30	10:30	11:30	480	2572	
	Bracket Box Battery Front	3-Jan	Blank	12:45	13:15	13:15	17:00	1300		
14-Aug- 2021	Bracket Box Battery Front	3-Jan	Blank	-	-	8:00	8:30	780	1521	
	Bracket Stopper Steer	3-Jan	Blank	9:30	10:00	10:15	17:00	741		
16-Aug- 2021	Bracket Stopper Steer	2-Feb	Bending	13:30	14:00	14:00	17:00	741	741	2
19-Aug- 2021	Bracket Downtube	3-Jan	Blank	10:15	10:45	10:45	14:30	1368	1868	
	Bracket Box Tool Rear	3-Mar	Bending	14:30	15:00	15:00	17:00	500		

Data Running Time Mesin Press 110 Ton

Running time adalah waktu yang dibutuhkan pada keseluruhan yang menunjukkan jumlah dari jam kerja yang digunakan dalam sebuah proses produksi (Maknunah et al., 2017). PT Ganding Toolsindo secara normal beroperasi selama 5 hari kerja dalam satu minggu dan dengan waktu kerja yang berlaku di perusahaan adalah 480 menit untuk shift 1 (Tabel 3.)

Tabel 3. Data running time mesin press 110 Ton

Bulan	Tanggal	Running Time
Juli	15	430
	16	435
	19	455
	21	450
	22	465
	23	425
	26	445
	27	480
	28	590
	29	360
	30	690

Bulan	Tanggal	Running Time
Agustus	2	365
	3	425
	5	540
	6	660
	9	480
	10	465
	12	505
	13	435
	14	420
	16	595
	19	360
Total (Menit)		441 (Menit)

Evaluasi Perbaikan Waktu Setup Penggantian Dies

Berdasarkan data harian yang diambil untuk *setup* pergantian dies, pada tiga bulan tersebut di atas, total pergantian yang terjadi adalah 48 kali. Rata – rata untuk *downtime changeover* adalah 441 menit. Pencapaian waktu *setup* ini lebih cepat dari waktu yang sebelumnya yaitu sebesar 820 menit. Penurunan waktu *setup* ini dapat dihitung sebagai berikut:

Total Waktu Penggantian = Waktu pergantian sebelumnya – Waktu pergantian saat ini / Waktu pergantian sebelumnya

$$\frac{820 - 441}{820} \times 100\% = 46\%$$

Dengan perbaikan yang dilakukan saat pergantian dies menggunakan meja hidrolik ini implikasi industri di PT Ganding Toolsindo dapat membuat pekerjaan *changeover* lebih mudah dikerjakan sehingga pekerjaan sebagai operator lebih cepat dilakukan. Pekerjaan ini juga dapat dihubungkan dengan departemen lainnya seperti PPIC, QA dan bagian lainnya, sehingga proses produksi secara keseluruhan dapat dilakukan lebih baik.

KESIMPULAN

Hasil dari penelitian ini dilihat dari desain dan perancangan alat pergantian dies. Desain perancangan *Jig positioning* merupakan perancangan desain sebagai alat bantu. Prinsip Sebelum perbaikan dan waktu standar *setup* pergantian *dies* sebelum perbaikan sebesar 820 menit. Setelah dilakukan perbaikan lanjutan menjadi sebesar 441 menit, hal ini menyebabkan berkurangnya waktu *setup* pergantian *dies* sebesar 46%. Perancangan alat pergantian dies mencegah terjadi kesalahan penggunaan pada saat proses pergantian dies. Berdasarkan hal tersebut, penelitian selanjutnya dapat dilakukan pengukuran penurunan biaya produksi dari hasil peningkatan laju produksi dikarenakan

adanya efisiensi waktu pergantian dies yang lebih baik dengan menggunakan meja dies hidrolik.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief, F. N., & Ikatrinasari, Z. F. (2019). Perbaikan Waktu Setup Dengan Menggunakan Metode Smed Pada Mesin Filling Krim. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 6(1), 213–220. <https://doi.org/10.24912/jitiuntar.v6i1.3015>
- Arifin, D. (2018). Analisis Perbaikan Waktu Setup Dengan Menggunakan Metode SMED Untuk Meningkatkan Produktivitas PT. Trimitra Chitra Hasta. *Jurnal KaLIBRASI - Karya Lintas Ilmu Bidang Rekayasa Arsitektur, Sipil, Industri.*, 1(1), 1–14.
- Arohman, A. W., Agustin, D., Sudrajat, H., Agus, M., Solihin, S., & Akbar, M. R. (2023). *Design and Analysis of Static Stress on Hydraulic Table Dies Replacement*. 1–5. <https://doi.org/10.1109/icced56140.2022.10009919>
- Ishac, A., Simanjuntak, E., Sinaga, N., Jurusan, M., Mesin, T., Teknik, F., Diponegoro, U., Jurusan, D., Mesin, T., Teknik, F., & Diponegoro, U. (2021). *Perancangan Jig and Fixture Pengelasan Untuk Mencegah Distorsi*. 9(4), 483–490.
- Karam, A. A., Liviu, M., Cristina, V., & Radu, H. (2018). The contribution of lean manufacturing tools to changeover time decrease in the pharmaceutical industry. A SMED project. *Procedia Manufacturing*, 22, 886–892. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.03.125>
- Lianny, I. K. M., Purbaningrum, S. P., & Solih, E. S. (2022). Implementation of Single Minute Exchange of Dies at PT Ganding Toolsindo. *ACM International Conference Proceeding Series*. <https://doi.org/10.1145/3557738.3557830>
- Maknunah, L. U., Achmadi, F., & Astuti, R. (2017). Penerapan Overall Equipment Effectiveness (Oee) Untuk Mengevaluasi Kinerja Mesin-Mesin Di Stasiun Giling Pabrik Gula Kreet Ii Malang. *Journal of Agroindustrial Technology*, 26(2), 189–198.
- Perinić, M., Ikonić, M., & Maricic, S. (2009). Die casting process assessment using single minute exchange of dies (SMED) method. *Metalurgija*, 48.
- Setiawan, F., Lee, A. J. A., Pramesthiwardhani, M. V., & Eigia, C. (2021). Implementasi Teknik Lean Manufacturing untuk Meningkatkan Produksi Joint di PT Pratamaeka Bigco Indonesia. *Jurnal PASTI*, 14(3), 211. <https://doi.org/10.22441/pasti.2020.v14i3.001>
- Soesilo, R., Basuki, M., & Hidayat, M. J. (2018). Minimasi Waktu Penggantian Cetakan Dengan Pendekatan Lean Manufacture & Single Minute Exchange of Dies (SMED). *Symposium Nasional RAPI XVII*, 1, 89–96.

Wibowo, E. A., & Power, M. (2022). *Perancangan Jig Positioner pada Proses Pengelasan Tip Coaming Trailer*. 2(4), 372–382.
<https://doi.org/10.36418/coms>