



Perbaikan Waktu *Set Up* Produksi *Hot Stamping Foil* Menggunakan Metode *Single Minute Exchange Of Dies*

Sofyan Assauri^{1*}, Gunawan Mohammad², Dwi Retna Sulistyawati³, Muhammad Choiru Zulfa⁴, Gun Sudiryanto⁵

¹⁻⁵ Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara, Indonesia

Alamat : Jl. Taman Siswa, Pekeng, Kauman, Kec. Tahunan, Kabupaten Jepara

Korespondensi penulis : sofyanassauri75@gmail.com *

Abstract, *All companies hope for an effective and efficient production system, but an imperfect production system means that PT XYZ must improve its production activities. The company strives to produce good products followed by a high level of productivity. In this research, we investigate a case at PT XYZ which produces hot stamping foil in the rewind section. This research found that there was waste that occurred in set-up replacement activities in production. Because it requires a long processing time, we perfected the system by implementing the Single Minute Exchange of Dies (SMED) method, then the process optimized internal activities in the set-up process. The application of the SMED concept is carried out by changing internal activities into external activities with the addition of helpers. This research aims to provide a more effective and efficient set-up replacement process so that machine downtime can be reduced. The results of this research show a 52% reduction in set-up time obtained by adding a helper with a time before implementation of 58 minutes to 30 minutes. This research concludes that SMED is effective in reducing machine set-up time and increasing the efficiency of the production process with benefits after implementing the SMED method by adding a helper of Rp. 10,649,336. In this way, implementing the SMED method helps companies increase production set-up replacement times in the rewind section.*

Key words: *time efficiency, work quality, set-up time.*

Abstrak, Semua perusahaan mengharapkan sistem produksi yang efektif dan efisien, namun sistem produksi yang tidak sempurna membuat PT XYZ harus membenahi dalam menjalankan kegiatan produksinya, perusahaan berupaya untuk menghasilkan produk yang baik dan diikuti dengan tingkat produktivitas yang tinggi. Dalam penelitian ini menyelidiki kasus di PT XYZ yang memproduksi *hot stamping foil* di bagian *rewind*. Dalam penelitian ini menemukan adanya pemborosan yang terjadi pada kegiatan penggantian *set up* dalam produksi. Karena memerlukan waktu pemrosesan yang lama, peneliti menyempurnakan sistem dengan menerapkan metode *Single Minute Exchange of Dies* (SMED), selanjutnya proses mengoptimalkan aktivitas internal pada poses *set-up*. Penerapan konsep SMED dilakukan dengan mengubah aktivitas internal menjadi aktivitas eksternal dengan penambahan *helper*. Dalam penelitian ini bertujuan memberikan proses penggantian *set-up* yang lebih efektif dan efisien sehingga *downtime* mesin dapat dikurangi. Hasil penelitian ini menunjukkan pengurangan waktu *set-up* sebesar 52% yang diperoleh melalui penambahan *helper* dengan waktu sebelum penerapan 58 menit menjadi 30 menit. Penelitian ini menyimpulkan bahwa SMED efektif untuk mengurangi waktu *set-up* mesin dan meningkatkan efisiensi proses produksi dengan keuntungan setelah penerapan metode SMED dengan melakukan penambahan *helper* sebesar Rp. 10.649.336. Dengan cara ini, penerapan metode SMED membantu perusahaan meningkatkan waktu penggantian *set-up* produksi di bagian *rewind*.

Kata Kunci : efisiensi waktu, kualitas kerja, *set up* waktu.

1. LATAR BELAKANG

Pada era perkembangan modern ini banyak perusahaan yang maju, perusahaan tidak hanya bersaing dengan harga pasar yang murah tapi mampu memberikan pelayanan cepat dan

memuaskan. Dengan begitu PT XYZ harus mampu bersaing secara sumber daya manusia dan merubah cara berpikir pada karyawan untuk mewujudkannya.

Permasalahan yang kerap dihadapi oleh PT XYZ adalah lamanya waktu *set-up*. Waktu *set-up* mengambil bagian cukup besar dari total waktu penyelesaian. Penghematan waktu *set-up* dapat mempercepat penyelesaian produksi, sehingga produk dapat diselesaikan sesuai jadwal produksi. Dampak dari ketepatan waktu ini berupa meningkatnya produktivitas perusahaan. Salah satu pendekatan yang dapat diupayakan dalam mereduksi waktu *set-up* mesin adalah dengan metode SMED (*Single Minute of Exchange Dies*). Penelitian mengenai cara memperbaiki waktu *set-up* dan mengurangi waktu menunggu menggunakan metode SMED telah banyak diterapkan, dan metode tersebut terbukti ampuh dalam mengurangi *waste*.

Penelitian ini dilakukan pada mesin *rewind* dalam melakukan *set-up*, *rewinder* yang sering dikenal dengan istilah *slitter winder* adalah suatu unit mesin yang berfungsi untuk memperkecil gulungan plastik, baik lebar maupun diameternya, dengan cara memotong plastik (*slitting*). Selain dimensi dan kerataan potongan yang juga perlu mendapat perhatian dalam proses *rewinding* adalah kegembosan gulungan. Bila gulungan plastik menjadi gembos, plastik bisa rusak pada saat pengiriman maupun pada saat penyimpanan. Secara garis besar, ada tiga tahapan proses pada mesin *rewinder*, yaitu:

1. Unwind (pembuka gulungan).

Pada proses *unwind*, gulungan plastik besar dibuka dengan meletakkannya diatas alat pendukung, dan bagian sisi *drive side* tambor dihubungkan dengan rem penekan. Menunjukkan gulungan plastik besar yang ditempatkan di alat pendukung. Rem penekan berfungsi untuk menjaga tegangan plastik yang masuk *slitter*. Bila plastik terlalu tegang maka tekanan rem penekan dikurangi, dan begitu pula sebaliknya bila plastik terlalu kendur. Dari *unwinder*, plastik melewati beberapa rol perantara (*guide roll* atau *transfer roll*) yang bertujuan sebagai tempat jalannya plastik dan menjaga ketegangan (tension) plastik. Selain itu plastik juga melewati *banana roll* atau *spreader roll* yang berfungsi untuk mencegah plastik saling menumpuk setelah dipotong.

2. Slitting (pemotongan).

Slitter adalah tempat plastik dipotong dengan menggunakan pisau sehingga dihasilkan potongan plastik dengan ukuran sesuai keinginan. Alat potong mempunyai prinsip mengiris dengan menggunakan 1 mata pisau.

3. Rewind (penggulungan kembali).

Setelah plastik dipotong di *slitter*, plastik akan digulung kembali (*rewind*). Setelah plastik digulung di *rewinder roll*, gulungan plastik yang sudah jadi dilepaskan dari mesin *rewinder* dengan dorongan dari sistem hidrolis.

2. METODE PENELITIAN

a. Jenis dan Pendekatan penelitian

Dalam penelitian ini, digunakan metode penelitian kuantitatif deskriptif. Metode penelitian kuantitatif fokus pada pengumpulan data terstruktur yang dapat diwakili secara numerik. Penelitian ini juga mengadopsi pendekatan deskriptif. Metode penelitian deskriptif berfokus pada pengumpulan informasi tentang kondisi yang ada saat ini. Penelitian ini dilakukan di PT XYZ produksi *hot stamping foil* yang berada di Kabupaten Kudus.

b. Sumber Data

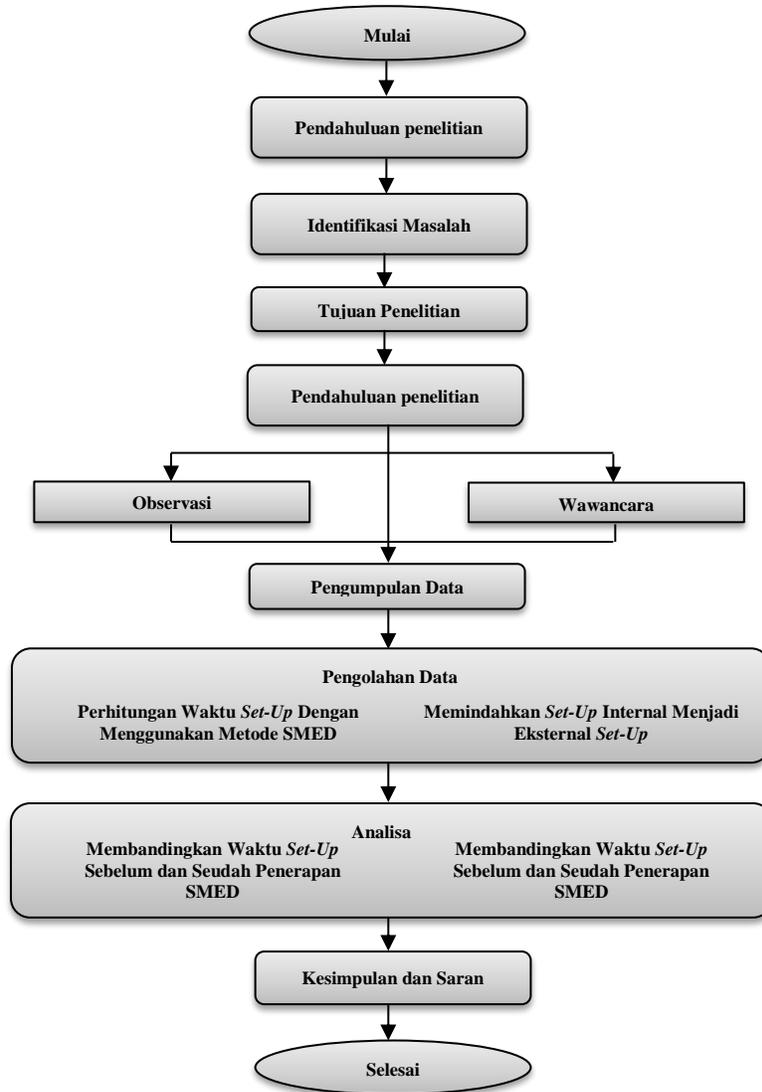
Sumber Data yang peneliti gunakan yaitu data primer dan data sekunder. Data primer yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data observasi dan wawancara dengan pekerja atau operator PT XYZ bagian *rewind*. Sedangkan data sekunder yang digunakan pada penelitian ini adalah referensi dari jurnal, skripsi terdahulu dan buku.

c. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Validitas pengumpulan data serta kualifikasi pengumpul data sangat diperlukan untuk memperoleh data yang berkualitas. Langkah-langkah yang dilakukan untuk memperoleh data-data yang dibutuhkan dalam memecahkan masalah penelitian yaitu observasi dan wawancara. Hasil observasi pada objek yaitu mengamati tahap urutan proses produksi *hot stamping foil* pada mesin *rewind*, mengamati proses produksi yang perlu di *set up* untuk mencari titik permasalahan yang menjadi kendala. Sedangkan wawancara dilakukan dengan mengajukan tanya jawab kepada pengawas dan operator untuk memperoleh informasi yang berguna dan relevan untuk penelitian.

d. Alur Penelitian

Alur Penelitian ini digunakan sebagai pedoman penulis dalam pelaksanaan penelitian ini agar hasil yang dicapai tidak menyimpang dari tujuan yang telah ditentukan sebelumnya. Berikut ini merupakan metode penelitian yang dilakukan :



Gambar 1 Kerangka alur penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Pengumpulan Data

Pengambilan data yang dilakukan penulis pada PT XYZ memproduksi segala macam jenis kemasan maupun *cover* akan dikonversi atau di *slitting* melalui mesin *rewind* menjadi gulungan sesuai spek maupun permintaan *customer*. Mesin *rewind* 3, *rewind* 6, *rewind* 9 dan *rewind* 10 sendiri memiliki spek kemampuan berbeda sesuai lebar dan panjang bahan utuh. Waktu operasi dari setiap stasiun berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan berbeda-beda. Waktu operasi pembuatan *hot*

stamping foil dapat dilihat pada tabel dibawah ini, hasil pengamatan yang dilakukan dilapangan.

Tabel 1 Tabel Waktu Proses *set-up* Produksi

No.	Proses Operasi	Waktu Siklus Rata – Rata (Menit)
1	Persiapan Bahan	20
2	Setting Pisau	8
3	Persiapan Paper Tube	5
4	Setting Penyangga	10
5	Setting Press	15
6	Setting EPC	5
7	Setting Roll Penghantar	8
8	Setting Paper Tube	6
9	Sampling Bahan Jadi	7
10	Proses Sortir	13
11	Persiapan Bungkus Bahan Jadi	15
12	Setting Subal	4
Total		116
Rata-rata		9,6

Sumber : PT XYZ, 2024

b. Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan pengumpulan data terlebih dahulu. Peneliti menggunakan metode SMED sebagai acuan dalam pengambilan data dengan wawancara dengan responden di PT XYZ adalah data yang bisa dikumpulkan yang menjadi dasar acuan masalah yang ada pada proses pembuatan *hot stamping foil*.

Tabel 2 Tabel Waktu Proses *set-up* Produksi

No	Stasiun	Banyaknya Stasiun	Frekuensi/hari	Waktu <i>Set-Up Internal</i>	Waktu <i>Set-Up Total</i>
----	---------	-------------------	----------------	------------------------------	---------------------------

				(menit)/ hari	<i>Internal</i> (menit)/ha ri
1	Persiapan Bahan	1	6	20	120
2	Setting Pisau	1	6	8	48
3	Persiapan Paper Tube	1	6	5	30
4	Setting Penyangga	1	6	10	60
5	Setting Press	1	6	15	90
6	Setting EPC	1	6	5	30
7	Setting Roll Penghantar	1	6	8	48
8	Setting Paper Tube	1	6	6	36
9	Sampling Bahan Jadi	1	6	7	42
10	Proses Sortir	1	6	13	78
11	Persiapan Bungkus Bahan Jadi	1	6	15	90
12	Setting Subal	1	6	4	24
Total					696
Rata – Rata Waktu Set-Up Setiap Stasiun					58

Sumber : PT XYZ, 2024

Rata-rata waktu *set-up* dari setiap stasiun dihitung dari waktu *set-up* total dari semua stasiun dibagi dengan banyaknya stasiun yang digunakan dalam pembuatan *Hot Stamping Foil*. Tabel diatas menunjukkan bahwa rata-rata waktu set-up setiap stasiun adalah 58 menit. Berikut adalah cara perhitungannya.

Rata-rata waktu set-up setiap stasiun :
$$\frac{\text{Total Waktu Set-Up Internal}}{\text{Banyaknya Stasiun}}$$

Rata-rata waktu set-up setiap stasiun : $\frac{696}{12} = 58$

Tabel 3 Rekap Waktu *set up* Total dari Semua Stasiun Setelah Penerapan SMED

N o	Stasiun	Ban yakn ya Stasi un	Fre kue nsi/ hari	Waktu <i>Set-up</i> <i>Interna</i> <i>l</i> (menit) /hari	Waktu <i>Set-</i> <i>upEkstern</i> <i>al</i> (menit)/ hari	Waktu Total <i>Set-</i> <i>up</i> <i>Internal</i> (menit)/h ari	Waktu Total <i>Set-</i> <i>up</i> <i>Eksternal</i> (menit)/har i
1	Persiapan bahan	1	6	9	11	54	66
2	<i>Setting</i> pisau	1	6	5	3	30	18
3	Persiapan <i>paper tube</i>	1	6	0	5	0	30
4	<i>Setting</i> penyangga	1	6	9	1	54	6
5	<i>Setting press</i>	1	6	11	4	66	24
6	<i>Setting</i> EPC	1	6	4	1	24	6
7	<i>Setting roll</i> penghantar	1	6	7	1	42	6
8	<i>Setting</i> <i>paper tube</i>	1	6	4	2	24	12
9	<i>Sampling</i> bahan jadi	1	6	5	2	30	12
10	Proses sortir	1	6	6	7	36	42
11	Persiapan bungkus bahan jadi	1	6	0	15	0	90
12	<i>Setting</i> subal	1	6	0	4	0	24
Total				57	61	360	336
Rata – Rata Waktu Set-Up Setiap Stasiun						30	30,25

Sumber : Pengolahan Data (2024)

Setelah menghitung waktu *set-up* total semua stasiun yang digunakan didalam pembuatan *hot stamping foil*, maka langkah selanjutnya adalah menghitung rata-rata waktu *set-up* dari setiap stasiun. Untuk mendapatkan nilai rata-rata waktu *set-up* sebagai berikut :

$$\text{Rata - rata} = \frac{\text{Total waktu}}{\text{Banyak Stasiun}}$$

$$\text{Rata - rata} = \frac{360}{12} = 30$$

Setelah menghitung waktu *set-up internal* dan *eksternal*, maka dapat dibandingkan waktu *set-up* sebelum penerapan SMED dan setelah penerapan SMED dari setiap stasiun, hasil perbandingan dapat dilihat pada tabel sebagai berikut ini:

Tabel 4 Perbandingan Waktu *Set-up* Sebelum & Sesudah Penerapan SMED

Waktu	Sebelum peneraan SMED (menit) / shift	Sesudah penerapan SMED (menit) / shift
Waktu <i>set-up</i>	58	30

Sumber : Pengolahan Data (2024)

c. Pengolahan Data

Pengolahan data terdiri dari perhitungan waktu *set up* yang dilakukan pada perusahaan PT XYZ serta berisi mengenai perbandingan waktu *set up* sebelum dan sesudah dilakukanya penerapan SMED (*Single Minute Exchange of Dies*) dan perhitungan peningkatan produktivitas dan pendapatan perusahaan setelah penerapan SMED. Maka dapat dihitung sebagai berikut:

Diketahui :

$$\text{Produksi 1pcs hot stamping foil} = 10\text{pcs/jam}$$

$$\text{Jam kerja 1 shift dalam 1 minggu} = 40 \text{ jam}$$

$$\text{Hari kerja dalam 1 minggu} = 6 \text{ hari}$$

$$\text{Produksi per hari dalam 1 shift} = 10 \text{ pcs/jam} \times \frac{40 \text{ jam}}{6}$$

$$= 66,7 \text{ pcs/hari}$$

$$\text{Jam kerja produksi per hari} = \frac{40 \text{ jam}}{6 \text{ hari}} \times 60 \text{ menit}$$

$$= 400 \text{ menit/shift}$$

Waktu yang dibutuhkan untuk membuat 1 pcs *hot stamping foil*

$$= \frac{400 \text{ menit/shift}}{66,7 \text{ pcs/shift}}$$

$$= 6 \text{ menit/pcs}$$

Dengan penghematan waktu *set-up* setelah penerapan SMED, seperti terlihat pada tabel 4.34, yaitu sebesar 30 menit/hari, maka diperoleh tambahan produksi *hot stamping foil* sebagai berikut:

Sebelum penerapan SMED dalam produksi *hot stamping foil* per hari

$$= \frac{1260 \frac{\text{menit}}{\text{hari}} - (58 \text{ menit} \times 3 \text{ shift})}{6 \text{ menit/pcs}}$$

$$= 181 \text{ pcs/hari}$$

Sesudah penerapan SMED dalam produksi *hot stamping foil* per hari

$$= \frac{1260 \frac{\text{menit}}{\text{hari}} - (30 \text{ menit} \times 3 \text{ shift})}{6 \text{ menit/pcs}}$$

$$= 195 \text{ pcs/hari}$$

Selisih penerapan sebelum dan sesudah SMED dalam sehari

$$= 195 - 181$$

$$= 14 \text{ pcs/hari}$$

Jumlah pcs yang diperoleh setelah penerapan dalam satu bulan

$$= \text{selisih penerapan} \times 1 \text{ bulan hari kerja}$$

$$= 14 \text{ pcs} \times 26 \text{ hari}$$

$$= 364 \text{ pcs}$$

Dalam satu bulan jumlah hari kerja adalah 26 hari. Harga jual satu unit *hot stamping foil* adalah Rp. 50.0000. Gaji *helper* diasumsikan Rp. 2.516.888 per bulan sama seperti gaji operator Rp. 2.516.888 per bulan. Pendapatan dari penambahan produksi *hot stamping foil* per bulan sebanyak 364 pcs.

$$= 364 \text{ pcs} \times \text{Rp. } 50.000$$

$$= \text{Rp. } 18.200.000 \text{ per bulan}$$

Perincian perhitungan pendapatan yang diperoleh dengan menggunakan tambahan asisten dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 5 Perincian Pendapatan Perusahaan dengan Menggunakan *helper*

Perincian Pendapatan Perusahaan	
Pendapatan penambahan setelah penerapan SMED	Rp. 18.200.0000
Harga jual <i>hot stamping foil</i>	Rp. 50.000/pcs
Gaji helper sebulan 3 shift	Rp. 2.516.888 x 3
	Rp. 7.550.664
Pendapatan tambahan – gaji helper	Rp. 10.649.336

Sumber : PT XYZ (2024)

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan data, maka kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Faktor-faktor penyebab dari waktu *set-up* yang lama ada 3 yaitu *man*, *method*, *machine*. Untuk faktor *man* dikarenakan ketidakseimbangan beban kerja operator di setiap stasiun kerja, kurangnya pemahaman operator tentang mesin yang digunakan dalam proses produksi. Kemudian faktor *method* yaitu belum adanya perbaikan instruksi kerja yang baru. Sedangkan pada mesin sering terjadi *breakdown* mesin dan kegiatan *maintenance* yang kurang efektif.
- Perbandingan waktu *set-up* sebelum dan sesudah perbaikan waktu *set-up*. Waktu *set-up* awal sebesar 58 menit dan sesudah dilakukan perbaikan dengan metode SMED waktu *set-up* berkurang menjadi 30 menit. Persentase reduksi waktu *set-up* sebesar 52%.
- Keuntungan setelah penerapan metode SMED dengan melakukan penambahan helper sebesar Rp. 10.649.336.

DAFTAR PUSTAKA

Adhichahya, F. (2023). *Penerapan Metode Single Minute Exchange of Dies (SMED) dalam meminimasi Waktu Dandori Proses Router Bokaki Kelompok Soundboard Glue Up (Studi Kasus: Departemen Assembly Upright Piano PT. Yamaha Indonesia)* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Indonesia).

- Alfatah, Eko Sabtian, Nurmala Rosalinda, Ely Styra Arga, and Muchammad Fauzi. 2022. "Penerapan Konsep Smed (Single Minutes Exchange of Dies) Dalam Pergantian Tooling Di Pt Xyz." *Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri* 2(1): 102–11. doi:10.46306/tgc.v2i1.29.
- Andini, Y. (2014). *USULAN PERBAIKAN WAKTU SETUP PRODUKSI TIANG LISTRIK DENGAN MENGGUNAKAN SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIES (STUDI KASUS DI PT PLN BANDUNG)* (Doctoral dissertation, Universitas Widyatama).
- Azwir, Hery Hamdi, Nico Chandra Wijaya, and Hirawati Oemar. 2021. "Implementasi Metode Single Minute Exchange Of Die Untuk Mengurangi Waktu Persiapan Dan Penyesuaian Mold Di Industri Polimer." *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri* 8(2): 41. doi:10.24853/jisi.8.2.41-52
- Chandra Setiawan, Laurensius. 2023. "Mereduksi Waktu Setup Menggunakan Metode Smed Pada Mesin Iss Kemas Pt Phapros Tbk Semarang." 12(1): 1–7. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieoj/article/view/37403>.
- Hardono, Joko, Dian Friana Hidayat, and Siti Halimatus Sa'diyah. 2024. "Implementasi Metode Single Minute Exchange of Dies Di Bagian Packing Dalam Upaya Meminimasi Pemborosan (Waste) Dan Peningkatan Produktivitas (Studi Kasus PT. SF)." *Journal Industrial Manufacturing* 9(1): 31. doi:10.31000/jim.v9i1.10993.
- Hidayat, Dian Friana, Joko Hardono, and Tri Mukti Santoso. 2020. "Perbaikan Waktu Set-Up Menggunakan Metode Single Minute Exchange Die (Smed) Di Pt. Hp." *Journal Industrial Manufacturing* 5(1): 18. doi:10.31000/jim.v5i1.2431.
- Indah, Annisa, and Ade Rahayu. 2020. "Implementasi Single Minute Exchange Of Dies (Smed) Untuk Perbaikan Proses Brand Changeover Mesin Focke Dan Protos." *Industry Xplore* 5(1): 24–55. doi:10.36805/teknikindustri.v5i1.905.
- PANGESTU, A. R. (2020). *ANALISIS PENINGKATAN PRODUKTIVITAS DI WORK STATION PROOFING DENGAN METODE SMED (SINGLE MINUTE EXCHANGE DIES) PADA INDUSTRI CYLINDER MAKING* (Doctoral dissertation, Universitas Mercu Buana Bekasi).
- Parikesit, Danang, and Hery Irwan. 2024. "Implementasi Metode Single Minute Exchange of Dies Untuk Mengurangi Setup Time Pergantian Mold Pada Mesin Sodick." *Sigma Teknika* 7(1): 001–014. doi:10.33373/sigmateknika.v7i1.6165.
- Satwikaningrum, D. (2006). *Perbaikan Waktu Set-Up Dengan Menggunakan Metode Smed (Studi Kasus Pt Naga Bhuana Aneka Piranti)* (Doctoral dissertation, Tesis, Universitas Sebelas Maret. Surakarta).
- Syafiq, A. N. (2018). *Implementasi Single Minute Exchange of Dies (SMED) Saat Changeover Kabinet Pada Proses Produksi Di Mesin NC (Studi Kasus: Divisi NC Machining, Departemen Wood Working, PT Yamaha Indonesia)*.
- Widodo, Tri, and Ismail Fardiansyah. 2023. "Implementasi Single Minute Exchange Of Dies

(Smed) Untuk Perbaikan Waktu Set-Up Pergantian Size Pada Mesin Rbg-Bg 1 Di PT. GT R.” *Journal Industrial Manufacturing* 8(1): 41. doi:10.31000/jim.v8i1.8083.