

Penerapan *Single Minute Exchange of Dies* (SMED) untuk Optimalisasi Proses Pergantian Dies pada Mesin Press SEYI SN2-300 di PT Ganding Toolsindo

Sanurya Putri Purbaningrum¹, Edwin Sahrial Solih, Indah Kurnia Mahasih Lianny, Bayu Satiman⁴

¹Politeknik STMI Jakarta Jl. Letjen Suprpto No. 26, Cempaka Putih, Jakarta Pusat, DKI Jakarta, 10510, Indonesia

E-mail: sanuryaputri@stmi.ac.id

Abstract

The implementation of the Single Minute Exchange of Dies (SMED) method on the SEYI SN2-300 press machine at PT Ganding Toolsindo aims to enhance die change efficiency in production. Program stages include process analysis, socialization, training, assistance, and evaluation of SMED implementation. Challenges arose during implementation, particularly in identifying internal and external activities and in technicians' adaptation to the new method. Through intensive analysis and training, several internal setup activities were successfully converted to external, reducing setup time from 35.73 minutes to 29.58 minutes. In addition to reducing downtime, SMED supports a more structured operational system, improving work standards and production quality. Evaluation indicates that the effectiveness of SMED can be further enhanced with additional support tools. This implementation not only boosts efficiency but also fosters a disciplined and sustainable work culture, supporting time efficiency, cost reduction, and improved production quality.

Keywords: *Internal activity; external activity; efficiency; die changeover; One Minute Dies Exchange (SMED)*

Abstrak

Penerapan metode *Single Minute Exchange of Dies* (SMED) pada mesin press SEYI SN2-300 di PT Ganding Toolsindo bertujuan meningkatkan efisiensi pergantian dies dalam produksi. Tahapan program mencakup analisis proses, sosialisasi, pelatihan, pendampingan, serta evaluasi penerapan SMED. Tahapan sebelum implementasi menghadapi kendala pada identifikasi aktivitas *internal* dan *eksternal* serta adaptasi teknisi terhadap metode baru. Dengan analisis dan pelatihan intensif, beberapa aktivitas *internal setup* berhasil diubah menjadi eksternal, sehingga waktu *setup* turun menjadi 29,58 menit dari sebelumnya 35,73 menit. Selain mengurangi *downtime*, SMED mendukung sistem operasional yang lebih terstruktur, meningkatkan standar kerja, dan kualitas produksi. Evaluasi menunjukkan efektivitas SMED dapat terus ditingkatkan dengan alat bantu tambahan. Implementasi ini tidak hanya meningkatkan efisiensi, tetapi juga membangun budaya kerja disiplin dan berkelanjutan yang mendukung efisiensi waktu, pengurangan biaya, dan peningkatan kualitas produksi.

Kata kunci: *Aktivitas internal; aktivitas external; efisiensi; pergantian dies; Single Minute Exchange of Dies (SMED)*

Pendahuluan (*Introduction*)

PT Ganding Toolsindo merupakan perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur, khususnya dalam produksi komponen logam menggunakan mesin press. Salah satu mesin utama yang digunakan adalah mesin press SEYI SN2-300, yang berperan penting dalam menghasilkan produk dengan kapasitas dan presisi tinggi (Solih, et al., 2023). Namun, perusahaan menghadapi tantangan dalam efisiensi proses produksi, terutama dalam hal waktu pergantian dies pada mesin press (Silva et al., 2021). Pergantian dies yang memakan waktu lama berdampak langsung pada produktivitas dan efisiensi produksi secara keseluruhan, yang berpotensi menyebabkan penurunan kapasitas produksi, peningkatan biaya operasional, dan ketidaktepatan jadwal produksi.



Gambar 1. Proses Pergantian Dies pada Mesin Press SEYI SN2-300
(Sumber : Dokumen Pribadi)

Untuk mengatasi permasalahan ini, diusulkan penerapan metode *Single Minute Exchange of Dies* (SMED) pada proses pergantian dies. SMED adalah teknik yang dirancang untuk mengurangi waktu *setup* atau pergantian alat, khususnya pada mesin-mesin dengan proses yang berulang, melalui pemisahan kegiatan yang dapat dilakukan saat mesin beroperasi (*external setup*) dan saat mesin berhenti (*internal setup*) (Lianny et al., 2022). Implementasi SMED diharapkan mampu mempercepat proses pergantian dies, sehingga waktu yang sebelumnya digunakan untuk *setup* dapat dikurangi secara signifikan dan dialokasikan untuk proses produksi (Agustin et al., 2023).

Melalui program pengabdian ini, tim pelaksana berencana untuk melakukan analisis komprehensif terhadap proses pergantian dies pada mesin SEYI SN2-300 di PT Ganding Toolsindo. Tahapan program meliputi pengumpulan data, implementasi metode SMED dan evaluasi serta perbaikan secara berkelanjutan (Solih, et al., 2023). Pendekatan ini bertujuan untuk memberikan

dampak positif tidak hanya dalam jangka pendek tetapi juga sebagai metode yang dapat diterapkan berkelanjutan sebagai bagian dari standar operasional perusahaan.

Program penerapan SMED ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi di PT Ganding Toolsindo. Dengan pengurangan waktu pergantian dies, perusahaan akan mampu mengalokasikan lebih banyak waktu untuk proses produksi, sehingga kapasitas produksi dapat meningkat (Ruslan Supriyadi et al., 2022). Pada akhirnya, program ini tidak hanya akan meningkatkan daya saing perusahaan di pasar, tetapi juga membuka peluang untuk peningkatan kapasitas produksi serta penghematan biaya operasional yang signifikan.

Pendekatan Program (*Program Approach*)

Pendekatan program ini diawali dengan tahap analisis terhadap proses pergantian dies pada mesin press SEYI SN2-300 di PT Ganding Toolsindo. Tahap ini melibatkan observasi langsung dan pengumpulan data terkait waktu yang diperlukan untuk setiap langkah dalam proses pergantian dies. Proses ini bertujuan untuk mengidentifikasi kegiatan *internal setup* (langkah yang hanya bisa dilakukan saat mesin mati) dan *external setup* (langkah yang bisa dilakukan saat mesin berjalan). Data yang terkumpul akan digunakan untuk memetakan alur kerja, menemukan hambatan-hambatan, serta menentukan potensi perbaikan pada proses pergantian dies yang ada.

Tahap selanjutnya adalah pengimplementasian metode *Single Minute Exchange of Dies* (SMED) yang dirancang untuk mengurangi waktu *setup* dengan memisahkan dan mengoptimalkan kegiatan *internal* dan eksternal. Melalui pelatihan dan simulasi, teknisi dan operator mesin akan diperkenalkan pada prinsip-prinsip SMED, seperti pemindahan langkah *internal* ke eksternal, penyederhanaan langkah, dan penerapan alat bantu jika diperlukan. Penerapan teknik ini diharapkan dapat mengurangi waktu pergantian dies dari skala menit menjadi satuan menit tunggal, sehingga waktu *downtime* mesin dapat diminimalkan.

Tahap akhir adalah evaluasi dan perbaikan berkelanjutan. Setelah implementasi SMED, dilakukan pengukuran kembali terhadap waktu pergantian dies untuk menilai efektivitas metode ini. Data hasil implementasi dibandingkan dengan data sebelum penerapan SMED untuk melihat pengurangan waktu secara spesifik. Selain itu, *feedback* dari teknisi dan operator juga dikumpulkan untuk mengidentifikasi area yang masih dapat ditingkatkan. Pendekatan berkelanjutan ini memungkinkan PT Ganding Toolsindo mencapai efisiensi yang optimal dalam proses produksi, yang berdampak pada peningkatan produktivitas dan penurunan biaya operasional

Pelaksanaan Program (*Program Implementation*)

Program ini dilaksanakan melalui beberapa tahap strategis yang bertujuan untuk memperkenalkan, mengimplementasikan, dan mengevaluasi metode *Single Minute Exchange of Dies* (SMED) dalam proses pergantian dies pada mesin press SEYI SN2-300 di PT Ganding Toolsindo.

1. Analisis Proses Pergantian Dies

Tahap pertama dalam program pengabdian ini adalah analisis proses pergantiandies. Sebelum dilakukan analisis, dilakukan pengumpulan data terlebih dahulu. Data yang dikumpulkan yaitu data layout pabrik, aktivitas di mesin press SEYI SN2-300N, lama waktu proses pergantian dies beserta tahapannya.

Layout pabrik merupakan data yang penting dalam implemtasi SMED. Dari layout pabrik dapat diketahui posisi awal dies yang akan dipasang dan posisi dimana dies lama akan diletakkan. Perpindahan dies dari posisi awal sampai ke mesin SEYI SN2-300 dilakukan dengan alat bantu forklift dan crane.

Data berikut yaitu data mengenai aktivitas yang dilakukan pada mesin press SEYI SN2-300. Adapun aktivitas yang dilakukan pada mesin press salah satunya yaitu pembuatan komponen washer 1. Pembuatan Komponen ini dilakukan dengan menggunakan dies progresif. Dies progresif sendiri adalah sistem *punching tool* yang mampu mengerjakan satu atau lebih proses pembentukan dalam satu kali langkah pengerjaan. Proses *setup* mesin yang dilakukan secara garis besar antara lain : pelepasan dies pada proses sebelumnya, pengambilan dies untuk proses berikutnya, pemasangan dies, *setting* dies pada mesin, pemasangan material, *trial*. Aktivitas pada mesin press SEYI SN2-300 dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Aktivitas di Mesin Press SEYI SN2-300
(Sumber : Dokumen Pribadi)

2. Sosialisasi dan Pelatihan Metode SMED

Tahap kedua adalah Sosialisasi dan Pelatihan Metode SMED bagi tim teknisi dan operator mesin press. Pada tahap ini, materi mengenai konsep dasar SMED, manfaat pengurangan waktu *setup*, dan langkah-langkah pelaksanaan metode ini disampaikan secara teori dan melalui simulasi

sederhana. Tujuan sosialisasi ini adalah untuk memberikan pemahaman yang menyeluruh kepada seluruh peserta tentang pentingnya pengurangan waktu *downtime* dan bagaimana cara memisahkan aktivitas *internal* dan *external setup* sesuai prinsip SMED.



Gambar 3. Sosialisasi dan Pelatihan Metode SMED bagi Teknisi dan Operator
(Sumber : Dokumen Pribadi)

3. Penerapan Metode SMED

Tahap ketiga adalah Penerapan Metode SMED dalam Proses Pergantian Dies di area kerja mesin press SEYI SN2-300. Tim teknisi dan operator secara langsung menerapkan metode ini pada kegiatan pergantian dies, dengan pengawasan dan bantuan dari instruktur untuk memastikan setiap langkah diimplementasikan sesuai prosedur SMED. Pada tahap ini, langkah-langkah yang awalnya dilakukan saat mesin berhenti (*internal*) dipindahkan menjadi langkah *external setup*, dan penggunaan alat bantu atau peralatan khusus juga diterapkan untuk mempercepat proses pergantian.



Gambar 4. Implementasi SMED pada Pergantian Dies
(Sumber : Dokumen Pribadi)

4. *Evaluasi dan Pengukuran Hasil Penerapan SMED*

Tahap keempat adalah Evaluasi dan Pengukuran Hasil Penerapan SMED. Setelah penerapan SMED dilakukan, selanjutnya adalah melakukan pengukuran waktu proses pergantian dies untuk dibandingkan dengan data sebelum implementasi. Hasil ini dianalisis untuk menentukan seberapa besar pengurangan waktu yang diperoleh serta identifikasi kendala yang masih ada dalam implementasi. Selain itu, dilakukan sesi umpan balik dengan teknisi dan operator untuk mengetahui pandangan mereka tentang efektivitas dan kemungkinan penyempurnaan lebih lanjut. Evaluasi ini penting untuk memastikan bahwa SMED dapat berkontribusi secara berkelanjutan dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi di PT Ganding Toolsindo.

Diskusi Reflektif Capaian Program (*Program Reflective Discussion*)

Program penerapan metode *Single Minute Exchange of Dies* (SMED) untuk optimalisasi proses pergantian dies pada mesin press SEYI SN2-300 di PT Ganding Toolsindo telah menunjukkan hasil yang positif dalam meningkatkan efisiensi produksi. Dalam pengimplementasiannya, SMED mampu memangkas waktu *setup* dan mengurangi *downtime*. Hasil pengukuran pasca-implementasi menunjukkan adanya penurunan waktu pergantian dies.

1. *Hasil Analisis Proses Pergantian Dies*

Pada pelaksanaan analisis proses pergantian dies terdapat beberapa hambatan, diantaranya yaitu sulitnya melakukan *breakdown* proses, sulitnya mengidentifikasi aktivitas *internal* dan *external*, dan keterbatasan jumlah tim pengabdian. Hambatan dalam memisahkan langkah-langkah *internal* dan *external setup* menjadi salah satu tantangan utama, terutama ketika beberapa komponen perlu disesuaikan agar selaras dengan langkah SMED. Adapun hasil identifikasi kegiatan yang dilakukan pada proses pergantian dies dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Identifikasi Kegiatan pada Pergantian Dies

No	Kegiatan	Aktivitas
1	Menurunkan upper dies	<i>Internal</i>
2	Melepaskan baut	<i>Internal</i>
3	Menaikkan <i>base</i> mesin bagian atas	<i>Internal</i>
4	Membersihkan area mesin press	<i>Internal</i>
5	Menunggu <i>forklift</i>	<i>Internal</i>
6	Mengangkat <i>dies</i>	<i>Internal</i>
7	Mengganjal <i>dies</i>	<i>Internal</i>
8	Memindahkan <i>dies</i> ke tempat penyimpanan <i>dies</i>	<i>Internal</i>
9	Mengambil <i>dies</i> baru untuk proses stamping washer 1 dengan menggunakan <i>crane</i>	<i>Internal</i>
10	Mengangkat <i>dies</i> ke mesin press dengan menggunakan <i>forklift</i>	<i>Internal</i>
11	Mengatur ketinggian <i>base</i> atas	<i>Internal</i>
12	Memasang baut untuk mengencangkan <i>dies</i> pada mesin	<i>Internal</i>
13	Memastikan <i>dies</i> terpasang dengan baik	<i>Internal</i>
14	Mengambil material untuk pengerjaan stampingkomponen washer 1	<i>Internal</i>

No	Kegiatan	Aktivitas
15	Memasang material dari komponen washer 1 ke mesin <i>coil feeder</i>	<i>Internal</i>
16	Memasang material ke mesin <i>coil feeder</i> ke mesinpress	<i>Internal</i>
17	Meletakkan bak penampungan sisa potongan material produksi (<i>scrap</i>)	<i>Internal</i>
18	Meletakkan alas dan tombol power	<i>Internal</i>
19	Melakukan <i>trial</i> produksi dan mengecek kualitas komponen washer 1	<i>Internal</i>

(Sumber : Lianny et al., 2022)

Berdasarkan pengamatan di lapangan, semua proses *setup* dies yang dilakukan pada mesin press dilaksanakan dalam kondisi mesin berhenti, sehingga 100% aktivitas *setup* termasuk kategori *downtime*, dimana total down time = total waktu *setup* yaitu sebesar 35,73 menit. Dalam 1 hari terdapat 3 (tiga) kali aktivitas *setup* dies, sehingga total waktu *setup* dies adalah 3 x 35,73 menit = 107,19 menit/hari dan keseluruhan proses tersebut adalah *internal setup* yang akan menjadi *downtime* bagi perusahaan yaitu sebesar 1,79 jam/hari.

Perubahan aktivitas *internal setup* menjadi aktivitas *external setup* membutuhkan perbaikan terhadap sistem dan cara kerja operator. Dengan perubahan tersebut diharapkan beberapa aktivitas *internal setup* dapat dilaksanakan pada saat mesin dalam keadaan masih beroperasi atau berubah menjadi *external setup*. Perubahan aktivitas *internal* menjadi *external setup* dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Perubahan Aktivitas *Internal setup* menjadi *External Setup*

No	Kegiatan	Aktivitas	Keterangan
1	Menurunkan <i>upper dies</i>	<i>Internal</i>	
2	Melepaskan baut	<i>Internal</i>	
3	Menaikkan <i>base</i> mesin bagian atas	<i>Internal</i>	
4	Membersihkan area mesin press	<i>Internal</i>	
5	Menunggu <i>forklift</i>	<i>Internal</i>	
6	Mengangkat <i>dies</i>	<i>Internal</i>	
7	Mengganjal <i>dies</i>	<i>Internal</i>	
8	Memindahkan <i>dies</i> ke tempatpenyimpanan <i>dies</i>	<i>External</i>	Dapat dilakukan oleh operator 2
9	Mengambil <i>dies</i> baru untuk prosesstamping washer 1 dengan menggunakan <i>crane</i>	<i>External</i>	Dapat dilakukan oleh operator non produksi
10	Mengangkat <i>dies</i> ke mesin press dengan menggunakan <i>forklift</i>	<i>Internal</i>	
11	Mengatur ketinggian <i>base</i> atas	<i>Internal</i>	
12	Memasang baut untuk mengencangkan <i>dies</i> pada mesin	<i>Internal</i>	
13	Memastikan <i>dies</i> terpasang dengan baik	<i>Internal</i>	
14	Mengambil material untuk pengerjaan stamping komponen washer 1	<i>External</i>	Dapat dilakukan oleh operator non produksi

No	Kegiatan	Aktivitas	Keterangan
15	Memasang material dari komponen washer 1 ke mesin <i>coil feeder</i>	<i>External</i>	Dapat dilakukan oleh operator non produksi
16	Memasang material ke mesin <i>coil feeder</i> ke mesin press	<i>Internal</i>	
17	Meletakkan bak penampungan sisapotongan material produksi (<i>scrap</i>)	<i>Eksternal</i>	Dapat dilakukan oleh operator 2, sementara operator 1 melakukan <i>trial</i> produksi
18	Meletakkan alas dan tombol power	<i>Internal</i>	
19	Melakukan <i>trial</i> produksi dan mengecek kualitas komponen washer 1	<i>Internal</i>	

(Sumber : Lianny et al., 2022)

2. Hasil Sosialisasi, Pelatihan dan Pendampingan Penerapan SMED

Selama pelatihan dan pendampingan, muncul kendala pada teknisi yang belum terbiasa dengan metode baru ini. Meskipun demikian, melalui bimbingan dan latihan berkelanjutan, para teknisi secara bertahap mampu menyesuaikan diri dan melihat manfaat nyata dari penerapan SMED, baik dari sisi produktivitas maupun kenyamanan kerja. Proses penerapan metode ini juga memberikan wawasan penting mengenai adaptasi teknis dan prosedural yang harus dilakukan

Lebih lanjut, pelaksanaan SMED memberikan refleksi penting bahwa faktor keterampilan dan kesiapan mental sangat mempengaruhi keberhasilan implementasi. Penerapan metode ini memerlukan kesiapan dari para operator untuk mengadopsi pola pikir baru yang lebih terstruktur dan efisien. Awalnya, sebagian besar operator membutuhkan waktu untuk beradaptasi karena telah terbiasa dengan pola kerja lama. Melalui sosialisasi dan simulasi, penerapan SMED memberikan mereka pemahaman baru tentang pentingnya manajemen waktu dalam proses pergantian dies, serta bagaimana pengurangan waktu *setup* dapat memberi dampak positif pada produktivitas dan kualitas hasil.

3. Evaluasi dan Pengukuran Hasil Penerapan SMED

Hasil penerapan SMED yang mana dilakukan beberapa perubahan aktivitas *internal setup* menjadi *external setup* sesuai pengamatan terhadap aktivitas pergantian dies pada Mesin Press SEYI SN2-300 menunjukkan bahwa *downtime* pada Mesin Press SEYI SN2-300 berkurang 369 detik. *Downtime* sebelum penerapan SMED sebesar 35,73 menit. sehingga *downtime* saat ini menjadi 1775 detik atau 29,58 menit dengan persentase *downtime* 82,79%. Hal ini dikarenakan aktivitas *internal setup* yang terlalu lama dan perlu dilakukan perbaikan terhadap proses di *internal setup*.

Hasil ini masih bisa dioptimalkan lagi dengan penggunaan alat bantu pada proses pergantian dies. Alat bantu dapat berupa jig dan fixture (Purbaningrum, Muttaqin, et al., 2024), alat bantu angkat angkut, maupun alat bantu berupa *dies clamping* (Purbaningrum, et al., 2024) sehingga *downtime* bisa lebih kecil sehingga mencapai angka tunggal. Oleh sebab itu, perlu dilakukan perbaikan berkelanjutan agar produktivitas di PT Ganding Toolsindo terus meningkat.

Selain manfaat teknis, program ini juga berdampak pada peningkatan standar operasional perusahaan. Proses yang lebih terstruktur melalui SMED membuka peluang untuk standar operasional yang lebih baik dan konsisten di masa depan. Setiap langkah penggantian dies kini didokumentasikan dengan lebih rinci, dan evaluasi hasil kerja menjadi bagian dari proses rutin. Hal ini memberikan perusahaan keunggulan dalam menjalankan proses produksi yang efisien sekaligus memenuhi standar kualitas yang tinggi. SMED tidak hanya menjadi sebuah metode penghematan waktu tetapi juga sebuah budaya kerja baru yang lebih disiplin dan sistematis.

Secara keseluruhan, penerapan SMED di PT Ganding Toolsindo membuktikan bahwa inovasi operasional dapat menjadi solusi jangka panjang dalam mengatasi kendala waktu dan meningkatkan produktivitas. Program ini juga mengingatkan bahwa perubahan di lingkungan kerja memerlukan upaya berkelanjutan, baik melalui pelatihan maupun evaluasi. Ke depan, PT Ganding Toolsindo diharapkan dapat terus mengembangkan dan memperbaiki implementasi SMED ini sehingga efisiensi waktu, penurunan biaya, dan kualitas produksi dapat dicapai secara optimal dan berkelanjutan.

Kesimpulan (*Conclusion and Program Impact*)

Kesimpulan dari penerapan metode *Single Minute Exchange of Dies* (SMED) pada mesin press SEYI SN2-300 di PT Ganding Toolsindo menunjukkan hasil positif dalam meningkatkan efisiensi produksi. Dengan metode ini, waktu *setup* dapat dikurangi, yang pada akhirnya menurunkan *downtime* mesin dan meningkatkan produktivitas. Evaluasi menunjukkan adanya pengurangan *downtime* sebesar 17,21% setelah implementasi SMED. Selain manfaat teknis, program ini juga mendorong peningkatan standar operasional, mengubah pola kerja menjadi lebih disiplin dan sistematis, serta mendukung efisiensi waktu, pengurangan biaya, dan peningkatan kualitas produksi secara berkelanjutan.

Pernyataan Bebas Konflik Kepentingan (*Conflict of Interest Statement*)

Penulis menyatakan bahwa naskah ini terbebas dari segala bentuk konflik kepentingan dan diproses sesuai ketentuan dan kebijakan jurnal yang berlaku untuk menghindari penyimpangan etika publikasi dalam berbagai bentuknya.

Ucapan Terima Kasih (*Acknowledgement*)

Ucapan terima kasih kepada PT Ganding Toolsindo yang telah bersedia menjadi mitra kegiatan PkM dan terima kasih kepada Politeknik STMI Jakarta yang sudah memfasilitasi kegiatan PkM

Daftar Pustaka (*References*)

- Agustin, D., Arohman, A. W., Agus, M., & Sudrajat, H. (2023). Analisis Peningkatan Waktu *Setup* Menggunakan Sistem Meja Hidrolik Dengan Metode Single Minute Exchange Die (SMED) Di PT Ganding Toolsindo. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen*, 21(2), 67–74. <https://doi.org/10.52330/jtm.v21i2.107>
- 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>

- Purbaningrum, S. P., Lianny, I. K. M., Solih, E. S., Arohman, A. W., & Satiman, B. (2024). Clamping Dies Design To Minimize Automotive Component Dies *Setup* Time At Pt Ganding Toolsindo. *Media Mesin: Majalah Teknik Mesin*, 25(2), 77–84. <https://doi.org/10.23917/mesin.v25i2.3012>
- Purbaningrum, S. P., Muttaqin, A., Sumasto, F., & Solih, E. S. (2024). *Perancangan Jig Machining untuk Perbaikan Electroda ST-03. IX*(2), 8575–8581.
- Ruslan Supriyadi, Suwaryo Nugroho, & Kristanto Mulyono. (2022). Meningkatkan produktivitas pada line produksi di PT. XYZ dengan menggunakan metode PDCA delta. *JENIUS: Jurnal Terapan Teknik Industri*, 3(1), 51–60. <https://doi.org/10.37373/jenius.v3i1.235>
- Silva, J., Silva, F. J. G., Campilho, R. D. S. G., Sá, J. C., & Ferreira, L. P. (2021). A Model for Productivity Improvement on Machining of Components for Stamping Dies. *International Journal of Industrial Engineering and Management*, 12(2), 85–101. <https://doi.org/10.24867/IJIEM-2021-2-279>
- Solih, E. S., Hayoto, V., & Purbaningrum, S. P. (2023). *Perancangan Hydraulic System Dalam Rangka Mendukung Dies Clamping Pada Mesin Press Seyi SN2-300 di PT Ganding Toolsindo. VIII*(4), 7387–7393.
- Solih, E. S., Purbaningrum, S. P., Kurnia, I., & Lianny, M. (2023). Implementasi K3 dan 5S dalam Pengoptimalan Penggunaan Alat Bantu Roller Dies dan Hanging Roller pada Proses *Setup* Dies di PT Ganding Toolsindo. *Implementasi K3 Dan 5S Dalam Pengoptimalan Penggunaan Alat Bantu Roller Dies Dan Hanging Roller Pada Proses Setup Dies Di PT Ganding Toolsindo*, 2, 103–110.