
Analisis Perhitungan Waktu *Setup* Menggunakan Metode *Single Minute Exchange of Die* (SMED) di Pabrik Roti New Prima Bakery Padang

Rozza Linda, Hary Fandeli dan Isna Juwita

Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Perencanaan, Universitas Ekasakti, Padang, Indonesia

Correspondence: Rozza Linda (rozzafatih@gmail.com)

Received: 23 07 22 – Revised: 01 08 22 - Accepted: 04 08 22 - Published: 09 09 22

Abstrak. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis waktu setup untuk meminimasi waste dalam proses produksi roti tawar di new prima bakery padang. Metode yang digunakan adalah metode SMED (single minute exchange of die), yaitu sebuah metode dalam rangka pencapaian lean manufacturing sehingga bisa mengurangi pemborosan (waste) dalam proses produksi. Metode smed ini menitik beratkan agar waktu setup tersebut bisa dijadikan angka satu digit, artinya waktu setup diupayakan seminimal mungkin dengan cara menganalisis kegiatan internal setup dan eksternal setup. Internal setup adalah aktifitas yang dilakukan dalam keadaan mesin mati, sedangkan eksternal setup adalah aktifitas yang dilakukan dalam keadaan mesin beroperasi. Data waktu setup diukur secara langsung dengan menggunakan stopwatch, kemudian dihitung dan dianalisis lalu dilakukan upaya perbaikan dengan cara mengalihkan sebagian aktifitas internal setup menjadi eksternal setup sehingga total waktu setup bisa lebih kecil. Hasil penelitian ini didapatkan bahwa waktu setup pada produksi roti tawar di New prima bakery sebelum menggunakan metode smed adalah 3.720,33 detik, sedangkan setelah menggunakan metode smed didapatkan sebesar 866,33 detik.

Kata kunci: pemborosan, waktu setup, smed.

Citation Format: Linda, R., Fandeli, H., & Juwita, I. (2022). Analisis Perhitungan Waktu Setup Menggunakan Metode Single Minute Exchange of Die (SMED) di Pabrik Roti New Prima Bakery Padang. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Industri Ma Chung*, 48-58.

PENDAHULUAN

Proses *setup* adalah proses yang sangat penting dalam segala hal, terutama dalam kegiatan produksi. Biasanya proses *setup* terdiri dari penyiapan material, penyiapan alat bantu, pengaturan kondisi mesin, pengambilan dan pengetestan sampel produk dan lain-lain. Akan tetapi ada efek negatif dari proses *setup*, yaitu timbulnya pemborosan atau kerugian karena proses *setup* (Nurriszky, Septiana, Machmudin, & Syafii, 2021).

Pemborosan dan kerugian tersebut bisa berupa kerugian produk ataupun hilangnya waktu karena proses *setup* (Haifa, 2020). Pemborosan adalah sebuah kegiatan yang menyerap atau memboroskan sumberdaya seperti pengeluaran biaya ataupun waktu tambahan tetapi tidak menambahkan nilai apapun dalam kegiatan tersebut (Hidayat, Hardono, & Santoso, 2020). Konsep *lean* manufacturing telah banyak diterapkan, salah satunya penerapan dalam mengurangi pemborosan waktu *setup* (Lozano, Saenz-Díez, Martínez, Jiménez, & Blanco, 2017).

Dengan penerapan *lean* ini diharapkan biaya produksi lebih rendah dan output meningkat serta leadtime produksi lebih pendek (Widi Rahayu, 2020). Seorang ilmuwan Jepang yang bernama (Shingo, 1996) membuat penelitian tentang cara mengurangi waktu *setup*, yang kemudian dikenal dengan istilah SMED (*Single Minute Exchange of Die*). Metode ini sangat efektif digunakan dalam kegiatan menurunkan waktu *setup* (Shingo, 1996). Proses *setup* juga merupakan salah satu penyumbang inefisiensi dalam produksi roti, ini adalah hal yang tidak bisa dihindari, tapi bisa diminimalkan. Berdasarkan observasi awal di perusahaan New Prima Bakery Padang, terjadi pemborosan waktu yang disebabkan oleh proses waktu *setup* pada rantai produksi diantaranya adalah pada mesin *mixer*, *oven*, bread slicer, proses pendinginan roti dan juga pada proses pengemasan. Untuk itu perlu dilakukan analisis tentang waktu *setup* pada proses pembuatan roti di New Prima Bakery Padang, sehingga pemborosan waktu pada rantai produksi dapat diminimalisir.

MASALAH

Masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana agar waktu *setup* pada proses pembuatan roti di New Prima Bakery Padang bisa diminimalkan sehingga proses produksi bisa lebih efisien.

METODE PELAKSANAAN

Variabel dalam penelitian ini adalah waktu *setup* produksi pembuatan roti tawar di New Prima Bakery Padang. Langkah-langkah dalam penelitian ini dapat dilihat pada diagram alir penelitian di gambar 1. Adapun waktu *setup* yang diamati pada penelitian ini adalah pada proses mesin *mixer*, penimbangan adonan, *oven*, bread slicer, proses pendinginan roti dengan kipas angin, dan proses pengemasan. Elemen-elemen pekerjaan yang diukur dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Elemen-elemen pekerjaan

No	Mesin/alat	Elemen pekerjaan
1	<i>Mixer</i>	Membersihkan mesin
		Persiapan bahan
		Ambil bahan
		Menimbang bahan baku
		Memasukan Bahan Ke <i>Mixer</i>
		Hidupkan Mesin
		Menunggu bahan tercampur
		Menyiapkan Wadah
		Mematikan Mesin
		Mengeluarkan adonan
		Memasukan adonan ke wadah
		Membawa adonan ke timbangan
		Menunggu produksi selanjutnya
		2
Hidupkan timbangan		
Mengatur ukuran timbangan		
Menunggu fermentasi		
Menimbang adonan		
Menyiapkan Loyang		
Mengolesi loyang dengan mentega		
Mencetak/membentuk adonan		
Memasukan adonan ke loyang		
Membawa adonan ke <i>oven</i>		
3	<i>Oven</i>	Membersihkan <i>oven</i>
		Hidupkan mesin
		Mengatur suhu <i>oven</i>
		Menunggu suhu stabil
		Mengambil adonan
		Memasukan adonan
		Menunggu adonan matang
		Mengeluarkan roti
4	Kipas angin	Meletakkan roti pada rak
		Menyiapkan alat
		Membersihkan alat
		Menghidupkan alat
		Mengatur kecepatan alat
		Menunggu roti kering

		Menyiapkan mesin
		Membersihkan mesin
		Hidupkan mesin
5	Bread slicer	Mengambil roti
		Mengecek cacat roti
		Memasikan roti pada mesin
		Menunggu roti terpotong
		Membawa roti ke pengemasan
6	Pengemasan	Menyiapkan pengemasan
		Mamasukan roti ke dalam pengemasan
		Meletakkan roti pada rak

Demikian juga peta proses operasi sebelum menggunakan metode SMED dapat dilihat pada lampiran. Data elemen pekerjaan didapatkan dari hasil wawancara dengan pihak perusahaan, dengan pekerja dan juga melalui pengamatan saat di lapangan. Data elemen pekerjaan tersebut diukur langsung dengan menggunakan *stopwach*. Hasil pengukuran diolah dengan metode SMED. Adapun langkah-langkah yang digunakan dalam metode SMED adalah sebagai berikut:

1. Langkah Pendahuluan

Melakukan beberapa pendekatan untuk menyelesaikan kondisi nyata dari sistem produksi yang ada, yaitu dengan cara (Shingo, 2019):

- a. Melakukan wawancara dengan pekerja untuk mengetahui tahapan proses *setup*.
- b. Mendokumentasikan proses kerja yang dilakukan oleh operator mesin.
- c. Tidak membedakan antara internal dan eksternal *setup*.
- d. Mengukur waktu *setup* dalam proses produksi menggunakan *stopwatch*.

2. Uji kecukupan data untuk menentukan bahwa jumlah sampel data yang di ambil telah cukup untuk pengolahan data pada proses selanjutnya. Dalam Uji ini akan di digunakan Rumus (Yanto & Ngaliman, 2017):

$$N' = \left(\frac{40 \sqrt{N \cdot \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}}{\sum X_i} \right)^2 \dots\dots\dots(1)$$

3. Langkah pertama

Memisahkan internal *setup* dan eksternal *setup*. Internal *setup* yaitu aktifitas yang dilakukan dalam keadaan mesin mati sedangkan eksternal *setup* adalah aktivitas yang dilakukan dalam keadaan mesin beroperasi (Shingo, 2019)

4. Menghitung dan membandingkan waktu *setup* mesin sebelum dan sesudah perbaikan. Rumus-rumus yang digunakan yaitu (Yanto & Ngaliman, 2017):

- a. Hitung Rata-rata nilai subgrup dengan :

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} \dots\dots\dots(2)$$

Dimana :

X_i = nilai rata-rata sub grup ke-1 sampai ke-n

n = Jumlah Pengamatan

- b. Hitung Waktu normal untuk pengerjaan *Setup* dengan :

$$W_n = W_s \times (1 + R_f) \dots\dots\dots(3)$$

Dimana :

W_s = Waktu Siklus

R_f = Rating Factor Nilai Penyesuaian

- c. Hitung Waktu baku pengerjaan *setup* dengan

$$W_b = W_n \times (1 + All) \dots\dots\dots(4)$$

Dimana :

W_n = Waktu normal

All = Nilai Kelonggaran

5. Langkah kedua

Mengubah internal *setup* menjadi eksternal *setup*. Cara mengubah internal *setup* menjadi eksternal *setup* adalah sebagai berikut (Shingo, 1996):

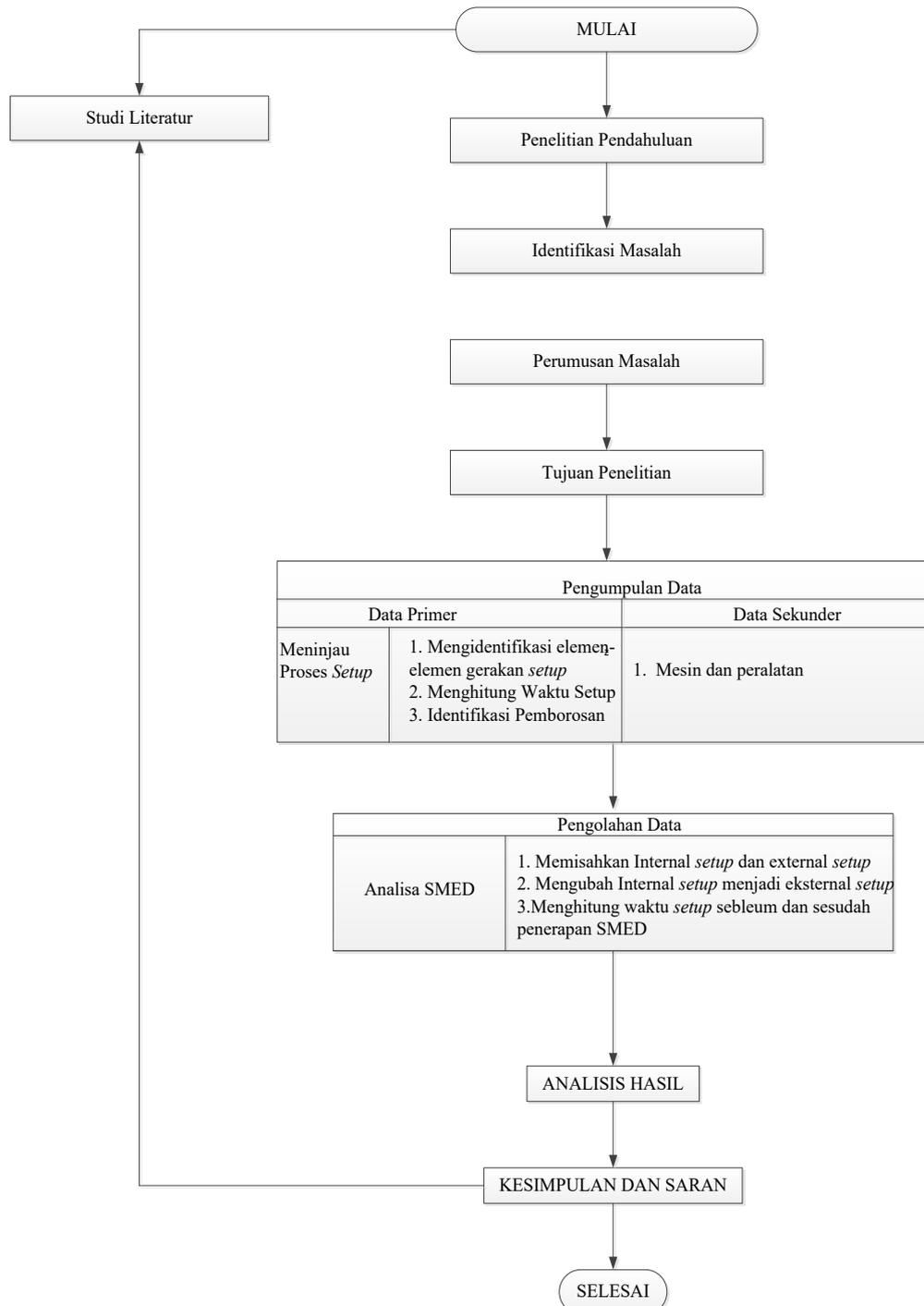
- a. Lakukan langkah pemeriksaan kembali pada setiap operasi untuk melihat apakah ada langkah salah sehingga diasumsikan sebagai internal *setup*.
- b. Temukan cara untuk mengubah langkah tersebut menjadi eksternal *setup*.

6. Langkah ketiga

Merampingkan semua aspek proses dengan cara melakukan perbaikan internal *setup* dengan cara perbaikan berkelanjutan dengan tujuan untuk meminimalkan waktu *setup* internal sehingga waktu berhenti mesin dapat dikurangi (Shingo, 1996).

Setelah data diolah dan dianalisis sedemikian rupa dengan menggunakan metode SMED, maka akan terlihat antara waktu *setup* sebelum menggunakan metode SMED dan sesudah menggunakan Metode SMED. Tabel perbandingan tersebut dapat dilihat pada tabel 2. Peta proses operasi juga akan berubah setelah perhitungan metode SMED dilakukan, peta proses operasi setelah menggunakan metode SMED dapat dilihat pada lampiran. Dari perbandingan antara sebelum dan sesudah menggunakan metode SMED

akan terlihat perbedaan waktu *setup* yang signifikan dalam proses pembuatan roti tawar di New Prima Bakery Padang.



Gambar 1. Langkah-langkah penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan waktu *Setup* didapatkan setelah melakukan langkah-langkah sesuai dengan metode SMED, salah satunya yaitu dengan cara merubah internal *setup* menjadi eksternal *setup*. kemudian melakukan perampingan semua spek proses dengan cara

melakukan perbaikan internal *setup* dengan cara berkelanjutan agar bisa meminimalkan waktu *setup* internal. Internal *setup* adalah aktifitas yang dilakukan dalam keadaan mesin mati, sedangkan eksternal *setup* adalah aktifitas yang dilakukan saat mesin beroperasi.

Waktu baku didapat setelah melakukan perhitungan waktu *setup* yang telah diukur dalam proses pembuatan roti di New Prima Bakery. Pengukuran waktu *setup* per elemen kerja masing-masing dilakukan sebanyak 6 kali pengukuran. Berikut adalah rekap hasil perhitungan waktu baku per elemen kerja sebelum dan sesudah menggunakan metode SMED, dapat dilihat pada tabel 2. Sedangkan untuk persentase penurunan waktunya dengan menggunakan metode SMED dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 2. Rekap data perbandingan waktu sebelum setelah penerapan SMED

No	Nama Mesin/Alat	Waktu <i>Setup</i>		Waktu Normal (detik)		Waktu Baku	
		Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
1	Mesin <i>Mixer</i>	2.170	166	2.235	163	2.615	200
2	Timbangan	284	143	369	185	442	222
3	Mesin <i>Oven</i>	250	189	257	194	308	233
4	Kipas Angin	65	35	84	36	90	42
5	Mesin <i>Bread Slicer</i>	104	35	116	39	146	50
6	Pengemasan	77	77	94,71	94,71	119,33	119,33
Total		2.950	645	3.155,71	711,71	3.720,33	866,33
Selisih (detik)		2.305		2.444		2.854	
Selisih dijadikan (menit)		38,42		40,73		47,57	

Tabel 3. Persentase penurunan waktu baku

No	Nama Mesin/Alat	Waktu Baku (detik)		Persentase Penurunan (%)
		Sebelum	Sesudah	
1	Mesin <i>Mixer</i>	2.615	200	92,35
2	Timbangan	442	222	49,77
3	Mesin <i>Oven</i>	308	233	24,35
4	Kipas Angin	90	42	53,33
5	Mesin <i>Bread Slicer</i>	146	50	65,75
6	Pengemasan	119,33	119,33	0
Persentase penurunan waktu <i>setup</i>				47,59

Berdasarkan tabel 2 di atas dapat kita lihat bahwa waktu *setup* pada proses pembuatan roti tawar di New Prima Bakery sebelum penerapan metode SMED waktu bakunya adalah 3.720,33 detik, namun setelah dilakukan perhitungan dengan metode SMED didapatkan waktunya sebesar 866,33 detik. Terlihat juga di tabel 3 bahwa pesentase penurunan waktu *setup* adalah sebesar 47,59 persen. Dengan demikian bisa dikatakan bahwa metode SMED adalah salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengurangi waktu *setup* (Anfasah, 2020).

Waktu *setup* yang terlalu besar adalah merupakan salah satu penyumbang terjadinya *waste* atau pemborosan dalam suatu produksi (Arief & Ikatrinasari, 2019). Pemborosan akibat waktu *setup* yang tidak efisien bisa menyebabkan beberapa kerugian bagi perusahaan diantaranya keterlambatan dalam menyelesaikan produk sehingga terjadinya keterlambatan dalam pengiriman produk ke pelanggan (Mulyana & Hasibuan, 2017). Kerugian lainnya adalah berupa terganggunya produktivitas perusahaan akibat tidak efisiennya waktu proses produksi (Maharani & Musfiroh, 2021). Waktu *setup* yang tidak efisien juga menyebabkan besarnya *leadtime* atau waktu tunggu dalam proses produksi sehingga ini bisa menimbulkan efek kurang baik bagi perusahaan (Haifa, 2020).

KESIMPULAN

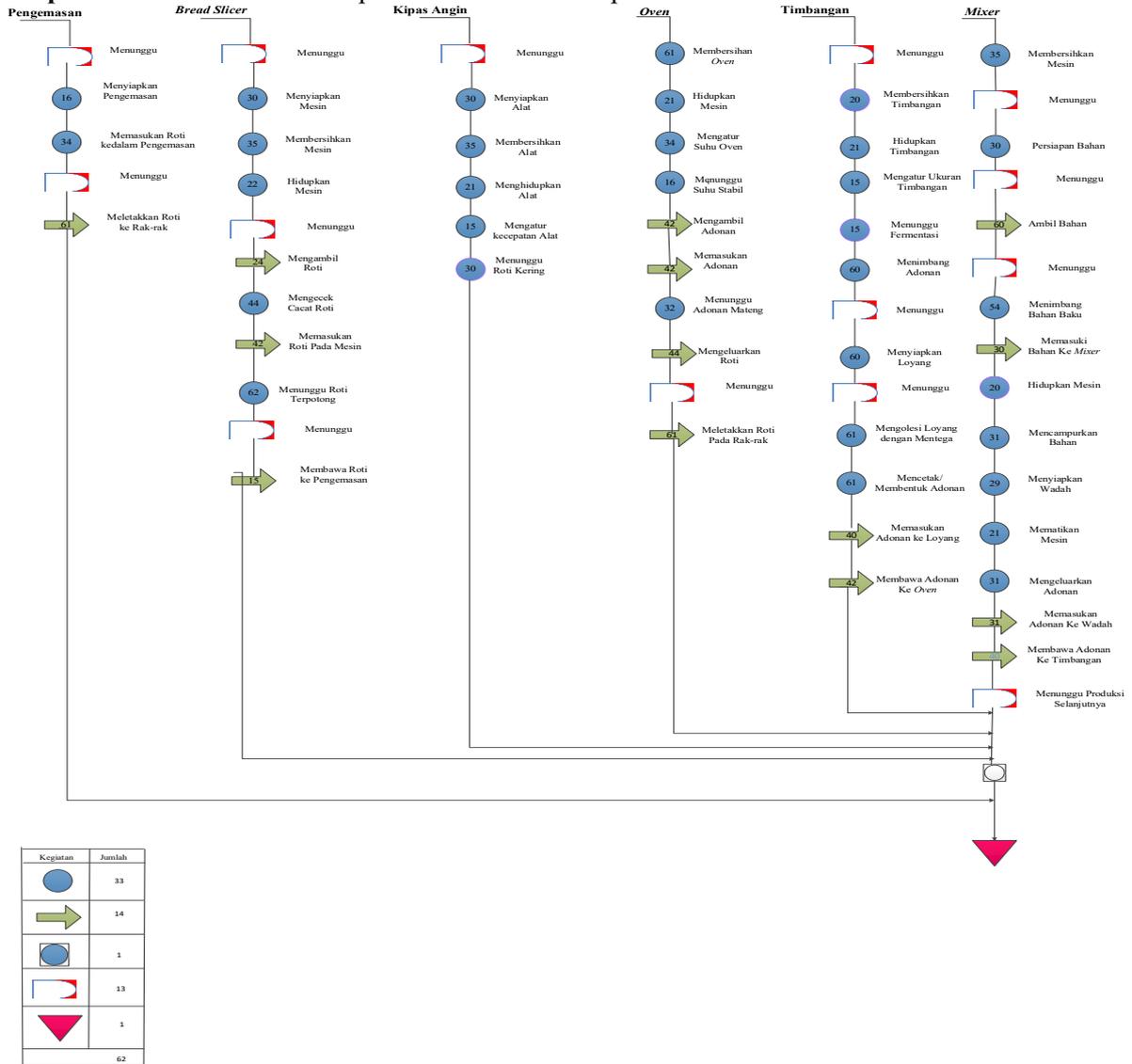
Kesimpulan dari penelitian ini yaitu waktu *setup* yang dibutuhkan dalam proses pembuatan roti tawar di New Prima Bakery sebelum menggunakan metode SMED adalah 3.720,33 detik, sedangkan setelah menggunakan metode SMED adalah sebesar 866,33 detik. Dengan demikian ada penurunan sebesar 47,59 persen dari waktu *setup* awal. Penurunan waktu ini menjadi salah satu langkah untuk mengurangi pemborosan (*waste*) sehingga proses produksi di pabrik New Prima Bakery lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Anfasah, R. (2020). Perbaikan Waktu Service Mobil Avanza dengan Menggunakan Metode Single Minute Exchange Of Die (SMED) di PT Astrido Jaya Mobilindo Jakarta. *SIJIE Scientific Journal of Industrial Engineering*, 1(2), 74–77.
- Arief, F.N. & Ikatrinasari, Z.F. (2019). Perbaikan Waktu Setup dengan Menggunakan Metode SMED pada Mesin Filling KRIM. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 6(1). <https://doi.org/10.24912/jitiuntar.v6i1.3015>
- Haifa, A.I. (2020). Pengurangan Lead Time Analisa Kemasan Primer Flexy Bag dengan Metode Single Minute Exchange of Dies (SMED) di Industri Farmasi X. *Jurnal Inkofar*, 1(1). <https://doi.org/10.46846/jurnalinkofar.v1i1.157>
- Hidayat, D.F., Hardono, J., & Santoso, T.M. (2020). Perbaikan Waktu Set-Up Menggunakan Metode Single Minute Exchange Die (SMED) di PT HP. *Journal Industrial Manufacturing*, 5(1), 18. <https://doi.org/10.31000/jim.v5i1.2431>
- Lozano, J., Saenz-Díez, J.C., Martínez, E., Jiménez, E., & Blanco, J. (2017). Methodology to Improve Machine Changeover Performance on Food Industry based on SMED. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 90(9–12), 3607–3618. <https://doi.org/10.1007/s00170-016-9686-x>
- Maharani, D.A. & Musfiroh, I. (2021). Review: Penerapan Metode Single-Minute Exchange of Dies Sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas Kerja di Industri Farmasi. *Majalah Farmasetika*, 6(3), 287-299. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v6i3.34884>

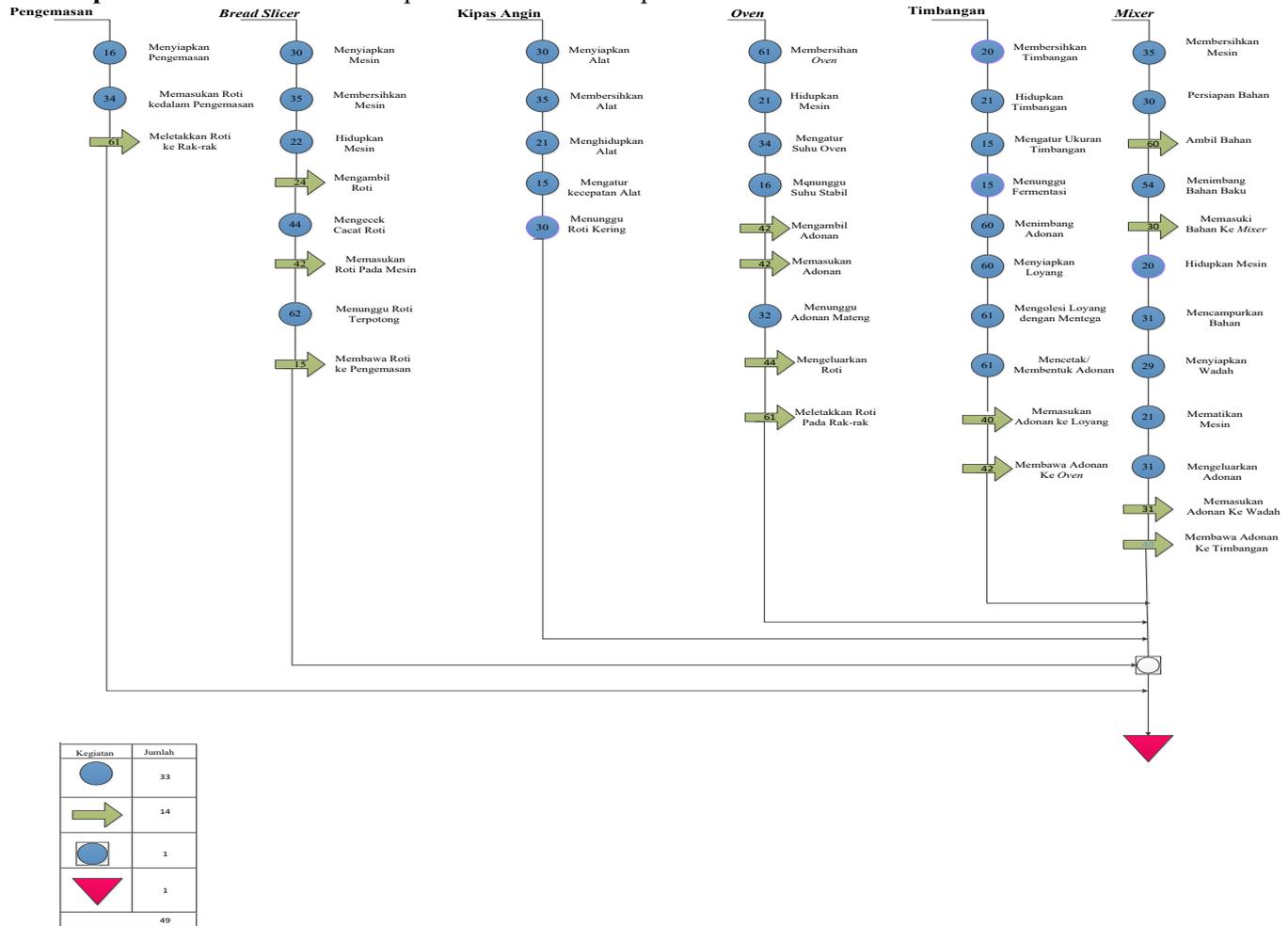
-
- Mulyana, A. & Hasibuan, S. (2017). Implementasi Single Minute Exchange of Dies (SMED) untuk Optimasi Waktu Changeover Model pada Produksi Panel Telekomunikasi. *SINERGI*, 21(2), 107. <https://doi.org/10.22441/sinergi.2017.2.005>
- Nurriszky, M.F., Septiana, M.A., Machmudin, J., & Syafii, M. (2021). Peningkatan Efisiensi Mesin CNC Turning Menggunakan Metode Single Minutes Exchange of Dies di PT X. *Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan*, 7(2), 94–100. <https://doi.org/10.33197/jitter.vol7.iss2.2021.526>
- Shingo, S. (2019). *A Revolution in Manufacturing: The SMED System*, Taylor and Francis, New York. <https://doi.org/10.4324/9781315136479>
- Shingo, S. (1996). *Quick Changeover for Operators: The SMED system*, Taylor and Francis 1996-06-01, Portland.
- Widi Rahayu, A. A. (2020). Implementasi Single Minute Exchange of Dies (SMED) untuk Perbaikan Proses Brand Changeover Mesin Focke dan Protos. *Industry Xplore*, 5(1), 8–15. <https://doi.org/10.36805/teknikindustri.v5i1.904>
- Yanto. & Ngaliman, B. (2017). *Dasar-dasar Study Waktu & Gerakan untuk Analisis & Perbaikan Sistem Kerja*, CV. Andi Offset, Yogyakarta.

Lampiran 1. SOP Peta Proses Operasi Sebelum Penerapan SMED



Gambar 2. SOP Peta Proses Operasi Sebelum Penerapan SMED

Lampiran 2. SOP Peta Proses Operasi Setelah Penerapan SMED



Gambar 3. SOP Peta Proses Operasi Setelah Penerapan SMED