

DAFTAR PUSTAKA

- Aftikaningsih, T., 2021. *IMPLEMENTASI LEAN MANUFACTURING UNTUK MENGURANGI CYCLE TIME PADA PROSES PRODUKSI SARUNG TANGAN GOLF*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Ariska, Y. D. N. & Aryanny, E., 2023. Analisis Tingkat Pemborosan Waktu Pelayanan Poli Mata Dengan Value Stream Mapping Dan Value Stream Analysis Pada RSUD Muhammadiyah Ponorogo. *Jurnal SAINTEK*, Volume 2, p. 61.
- Dikananda, A. R., Pratama, F. A & Rinaldi, A. R., 2019. *E-Learning Satisfaction Menggunakan Metode Auto Model*. *JPIT*, Volume 4, p. 161.
- Fajaranie, A. S. & Khairi, A. N., 2022. PENGAMATAN CACAT KEMASAN PADA PRODUK MIE KERING MENGGUNAKAN PETA KENDALI DAN DIAGRAM FISHBONE DI PERUSAHAAN PRODUSEN MIE KERING SEMARANG, JAWA TENGAH. *Jurnal Pengolahan Pangan*, Volume 1, p. 12.
- Hasanah, S. Z. N., Oetomo, D. S. & Fata, A. F. I., 2023. PEMETAAN PENCIPTAAN NILAI PADA AKTIVITAS PENGADAAN DAN PENJUALAN SKRAP LOGAM KALENG MENGGUNAKAN VALUE STREAM MAPPING UNTUK MENGURANGI WASTE DI PT ANISA JAYA UTAMA. *JUIT*, p. 2.
- Hudori, M. & Arfadila, 2019. Perbaikan Proses Pembuatan PDO untuk Mencegah Terjadinya Keterlambatan Pembayaran Upah Karyawan Menggunakan Metode Value Stream Mapping. *Jurnal Citra Widya Edukasi*, p. 86.
- Irawan, A. & Putra, B. I., 2021. Identifikasi Waste Kritis Pada Proses Produksi Pallet Plastik Menggunakan Metode WAM (Waste Assessment Model) di PT. XYZ. *Jurnal SENOPATI*, Volume 3, p. 5.
- Ismail, N. & Setiafindari, W., 2023. USULAN PERBAIKAN KUALITAS PADA SARUNG TANGAN GOLF LOTUS MENGGUNAKAN METODE STATISTICAL QUALITY CONTROL DAN 5W+1H. *JURITEK*, p. 224.
- Kasanah, Y. U. & Suryadhini, P. P., 2021. Identifikasi Pemborosan Aktivitas di Lantai Produksi PSR Menggunakan Process Activity Mapping dan Waste Assessment Model. *JURNAL INTECH*, p. 97.
- Kholil, M., Oktaandhini, D. S. & Suparno, d. A., 2020. Lean Six Sigma untuk Mengurangi Waste Pada Produksi Tablet Coating A. *Jurnal PASTI*, Volume 14, p. 257.

- Lestari, K. & Susandi, D., 2019. Penerapan Lean Manufacturing untuk mengidentifikasi waste pada proses produksi kain knitting di lantai produksi PT. XYZ. *Jurnal POLBAN*, Volume 1, p. 5.
- Naziihah, A., Arifin, J. & Nugraha, B., 2022. Identifikasi Waste Menggunakan Waste Assessment Model (WAM) di Warehouse Raw Material PT. XYZ. *Jurnal Media Teknik dan Sistem Industri*, Volume 6, p. 31.
- Nugraha, B., Wahyudin, W & Rinjani, Ida., 2021. Analisis Pengendalian Kualitas Produk Cacat pada Lensa Tipe X Menggunakan *Lean Six Sigma* dengan Konsep DMAIC. *UNISTEK*, Volume 8, p. 22-23.
- Pragusti, A., N. 2021. Penerapan Lean Manufacturing Menggunakan Konsep Dmaic Sebagai Upaya Mengurangi *Cycle Time* Pada Produksi Kain Jumputan. *Skripsi*, Program Studi Teknik Industri Universitas Isam Indonesia
- Ridwan & Awaluddin, A, Fajar., 2019. Penerapan Metode Bernyanyi Dalam Meningkatkan Penguasaan *Mufradat* Dalam Pembelajaran Bahasa Arab Di Raodhatul Athfal. *Jurnal Kependidikan IAIN Bone*, Volume 13, p. 63.
- Setiawan, S., Rahmatullah, M., Ratumbuysang, M. F. N. G., Rizky, M & Mustofa, A., 2021. Peningkatan Efektivitas Pembelajaran Dengan *Moodle* Sebagai Media Pembelajaran: Metode Literatur. *Jurnal Publikasi Berkala Pendidikan Ilmu Sosial*, Volume 4, p. 3.
- Sukardi. 2021. Analisa Minat Membaca Antara E-Book Dengan Buku Cetak Menggunakan Metode Observasi Pada Politeknik Tri Mitra Karya Mandiri. *Jurnail IKRA-ITH Ekonomika*, Volume 4, p. 159.
- Suliantoro, H & Sya'roni, M., 2019. Analisis Pengurangan *Defect* Produksi Dengan Menggunakan Metode *Six Sigma* Pada Unit *Painting Smartphone Merk Polytron*, p. 2.
- Susanti, E. F. D., 2019. IMPLEMENTASI *LEAN MANUFACTURING* DALAM MEMINIMALKAN *NON VALUE ADDED* PADA PROSES PRODUKSI *FINE FLEXIBLE PACKAGING*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Profil Perusahaan



Gambar 19. Logo Perusahaan

PT Sermani Steel adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang proses pelapisan lembaran baja dengan seng (Zn), hasil produksi dari perusahaan ini dipasarkan di wilayah Indonesia bagian timur. PT.Sermani Steel didirikan pada tanggal 12 Agustus 1970. PT Sermani Steel didirikan diatas tanah seluas 20.790 m², dengan luas bangunan pabrik saat itu seluas 1.827 m² dan luas kantor 250 m² serta kapasitas maksimum produksi yang dapat capai saat itu sebesar 2000 ton (*Galvanizing line sheet 1*). *Trial cooperation* dimulai tanggal 22 Agustus 1970 dan mulai beroperasi tanggal 1 September 1970 dan dibuka secara resmi pada tanggal 24 Oktober 1970. Kepemilikan saham PT Sermani Steel Makassar dipegang oleh :

1. Tuan H. Syamsuddin Dg. Mangawing (Indonesia)
2. *Nippon Kokan Kabushiki kaisha Cooperation* (Jepang)
3. *Marubeni Cooperation* (Jepang)

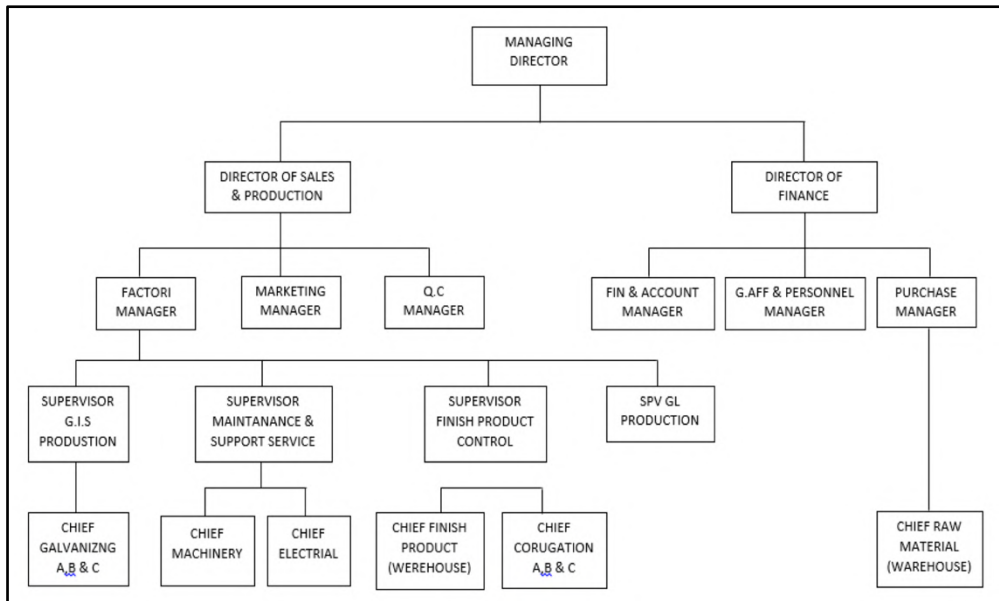
Yang sudah melalui prosedur yang ditentukan dan mendapat pengesahan hukum dengan surat Keputusan Menteri Kehakiman tanggal 12 Januari 1970 No. J.A.5/4/12.

Pada tanggal 31 Desember 1976 berdasarkan surat menteri perindustrian No.476. M/SK – 12/1976, modal perusahaan ditingkatkan menjadi US\$130.000, dimana saham – saham itu dimiliki oleh :

1. Tuan H. Syamsuddin Dg. Mangawing (Indonesia) 34,52%
2. *Nippon Kokan Kabushiki Kaisha cooperation* (Jepang) 32,74%
3. *Marubeni cooperation* (Jepang) 32,74%

Sehubungan dengan meningkatnya kebutuhan pasar terhadap seng, maka pada triwulan kedua yakni pada tahun 1979, PT Sermani Steel meningkatkan hasil produksi hingga 36.000 ton pertahun, juga hasil yang penting dari peningkatan produksi PT Sermani Steel adalah kebutuhan dan permintaan pasar dapat terpenuhi.

Lampiran 2. Struktur Organisasi



Gambar 20. Struktur Organisasi PT. Sermani Steel/ Makassar

Lampiran 3. Visi dan Misi Perusahaan

a. Visi

Menjadi produsen baja lembaran lapis seng kelas dunia (*become world galvanized coated steel produce*).

b. Misi

Sebagai produsen baja lembaran lapis seng dengan kualitas nasional dan internasional dengan harga yang kompetitif (*as a galvanized loanted steel producer with national and international standar and competitive price*).

Lampiran 4. Penjelasan Keterkaitan Antar *Waste*

Overproduction

O_I *Overproduction* menghabiskan dan membutuhkan sejumlah bahan baku lebih besar yang menyebabkan stok bahan baku dan memproduksi dengan lebih banyak proses kerja yang memakan ruang lantai dan ada juga yang dianggap sebagai bentuk sementara *inventory* yang tidak memiliki pembeli.

O_D Bila operator memproduksi lebih banyak, kecemasan mereka terhadap kualitas suku cadang yang diproduksi akan menurun, karena memiliki material yang cukup untuk menggantikan cacat.

O_M *Overproduction* menyebabkan perilaku non ergonomis, yang menyebabkan metode kerja yang tidak terstandarisasi dengan sejumlah pergerakan yang berlebihan.

O_T *Overproduction* menyebabkan peningkatan pada lebih tinggi mengikuti material yang berlimpah.

O_W Saat memproduksi lebih banyak, sumber daya yang digunakan akan memproses dalam waktu yang lebih lama, sehingga meningkatkan waktu tunggu pelanggan dan meningkatkan *inventory*.

Unnecessary Inventory

I_O Tingkat bahan baku yang lebih tinggi di toko dapat mendorong pekerja untuk bekerja lebih banyak, sehingga dapat meningkatkan profitabilitas perusahaan.

I_D Peningkatan persediaan (RM, WIP dan FG) akan meningkatkan probabilitas cacat dikarenakan kurangnya perhatian dan kondisi penyimpanan yang tidak sesuai.

I_M Meningkatnya persediaan akan meningkatkan waktu untuk proses pencarian, pemilihan, menggenggam, mencapai, pemindahan dan penanganan.

I_T Persediaan yang meningkat terkadang menghalangi lorong ruang produksi yang ada, sehingga aktivitas produksi lebih banyak memakan waktu transportasi.

Defects

D_O Perilaku *overproduction* muncul untuk mengatasi kekurangan akibat cacat.

D_I Memproduksi komponen yang rusak yang perlu dikerjakan ulang berarti bahwa tingkat WIP yang meningkat ada dalam bentuk persediaan.

D_M Memproduksi cacat meningkatkan waktu pencarian, seleksi, dan pemeriksaan bagian, belum lagi pembuatan ulang yang membutuhkan keterampilan pelatihan yang lebih tinggi.

D_T Memindahkan bagian yang rusak ke stasiun pengerjaan ulang akan meningkatkan intensitas transportasi (arus balik) yaitu aktivitas transportasi yang boros.

D_W Pengerjaan ulang akan menambah waktu proses stasiun kerja sehingga komponen baru yang masuk akan menunggu untuk diproses.

Unnecessary Motion

M_I Metode kerja yang belum terstandarisasi akan menghasilkan jumlah pekerjaan yang banyak.

M_D Kurangnya pelatihan dan standarisasi menyebabkan peningkatan pada persentase cacat.

M_P Bila pekerjaan tidak distandarisasi, *waste* dari proses akan meningkat karena kurangnya pemahaman akan kapasitas teknologi yang ada.

M_W Bila standar tidak diatur, waktu yang akan dikonsumsi dalam proses mencari, menggenggam, bergerak, merakit, yang berakibat pada peningkatan waktu tunggu komponen yang diproses.

Excessive Transportation

T_O *Item* diproduksi lebih dari yang dibutuhkan berdasarkan kapasitas system penanganan sehingga meminimalkan biaya pengangkutan per unit.

T_I Kurangnya jumlah peralatan penanganan material (*Material Handling Equipment*) menyebabkan lebih banyak persediaan yang dapat mempengaruhi proses lainnya.

T_D MHE memainkan peran penting dalam *waste excessive* transportasi. MHE yang tidak sesuai kadang- kadang dapat merusak barang yang pada akhirnya cacat.

T_M Bila barang diangkut ke mana-mana, ini berarti probabilitas yang lebih tinggi dari *waste* pergerakan yang dipresentasikan dengan penanganan dan penelusuran ganda.

T_W Jika MHE tidak mencukupi, ini berarti barang akan tetap mengganggu, menunggu untuk diangkut.

Inappropriate Process

P_O Untuk mengurangi biaya operasi per mesin, mesin didorong untuk beroperasi satu *shift* penuh, yang akhirnya menghasilkan kelebihan produksi.

P_I Menggabungkan operasi dalam satu sel akan menurunkan jumlah WIP karena menghilangkan *buffer*.

P_D Jika mesin tidak terpelihara dengan baik akan menghasilkan barang cacat.

P_M Teknologi baru yang kurang pelatihan akan menciptakan *waste* pada pergerakan manusia.

P_W Bila teknologi yang digunakan tidak sesuai, waktu pemasangan dan *downtime* yang terjadi akan menyebabkan waktu tunggu yang lebih lama.

Waiting

W_O Saat mesin menunggu karena pemasoknya melayani pelanggan lain, mesin ini terkadang terpaksa menghasilkan lebih banyak, hanya untuk membuatnya tetap beroperasi.

W_I Menunggu berarti lebih banyak item dari pada yang dibutuhkan pada titik tertentu, baik itu RM, WIP, atau FG.

W_D *Waiting items* dapat menyebabkan kerusakan karena kondisi yang tidak sesuai.

Sumber: Rawabdeh (dalam (Susanti, 2019)).

Lampiran 5. Kuesioner SWR

Kuesioner *Seven Waste Relationship* (SWR)

Identitas Responden

Nama:	Julfian
Jabatan:	Supervisor

Berikut ini adalah kuesioner tentang hubungan antara *waste* yang terjadi pada proses produksi seng di PT. Sermani Steel

Instruksi pengisian: terdapat 6 butir pertanyaan pada 1 tabel kuesioner SWR. Isilah jawaban dari pertanyaan pada tabel di bawah ini dengan melingkari pilihan jawaban yang ada sesuai dengan yang terjadi di PT. Sermani Steel.

Hubungan *Overproduction* dengan *Waste* lainnyaa. *Overproduction_Unnecessary Inventory* (O_I)

Overproduction menghabiskan dan membutuhkan sejumlah bahan baku lebih besar yang menyebabkan stok bahan baku dan memproduksi dengan lebih banyak proses kerja yang memakan ruang lantai dan ada juga yang dianggap sebagai bentuk sementara *inventory* yang tidak memiliki pembeli.

Tabel Hubungan antara *overproduction* & *inventory*

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apakah <i>overproduction</i> menghasilkan <i>inventory</i> ?	a. Selalu (4) b. Kadang (2) c. Jarang (0)
2.	Bagaimana jenis hubungan antara <i>overproduction</i> dan <i>inventory</i> ?	a. Jika <i>overproduction</i> naik, maka <i>inventory</i> naik (2) b. Jika <i>overproduction</i> naik, maka <i>inventory</i> tetap (1) c. Tidak tentu, tergantung keadaan (0)
3.	Bagaimana dampak terhadap <i>inventory</i> karena <i>overproduction</i> ?	a. Tampak secara langsung dan jelas (4) b. Butuh waktu untuk muncul (2) c. Tidak sering muncul (0)
4.	Cara yang dapat digunakan untuk menghilangkan dampak <i>overproduction</i> terhadap <i>inventory</i> ialah?	a. Metode <i>engineering</i> (2) b. Sederhana & langsung (1) c. Solusi untuk instruksional (0)
5.	Apa dampak utama yang dipengaruhi oleh <i>overproduction</i> terhadap <i>inventory</i> ?	a. Kualitas produk (1) b. Produktivitas sumber daya (1) c. Waktu proses (1) d. Kualitas & produktivitas (2) e. Kualitas & waktu proses (2) f. Produktivitas & waktu proses (2) g. Kualitas, produktivitas, dan waktu proses (3)

6.	Sebesar apa dampak <i>overproduction</i> terhadap <i>inventory</i> akan meningkatkan <i>lead time</i> ?	a. Sangat tinggi (4) b. Sedang (2) c. Rendah (0)
----	---	--

b. *Overproduction_Defect* (O_D)

Bila operator memproduksi lebih banyak, kecemasan mereka terhadap kualitas suku cadang yang diproduksi akan menurun, karena memiliki material yang cukup untuk menggantikan cacat.

Tabel Hubungan antara *overproduction* & *defect*

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apakah <i>overproduction</i> menghasilkan <i>defect</i> ?	a. Selalu (4) b. Kadang (2) c. Jarang (0)
2.	Bagaimana jenis hubungan antara <i>overproduction</i> dan <i>defect</i> ?	a. Jika <i>overproduction</i> naik, maka <i>defect</i> naik (2) b. Jika <i>overproduction</i> naik, maka <i>defect</i> tetap (1) c. Tidak tentu, tergantung keadaan (0)
3.	Bagaimana dampak terhadap <i>defect</i> karena <i>overproduction</i> ?	a. Tampak secara langsung dan jelas (4) b. Butuh waktu untuk muncul (2) c. Tidak sering muncul (0)
4.	Cara yang dapat digunakan untuk menghilangkan dampak <i>overproduction</i> terhadap <i>defect</i> ialah?	a. Metode <i>engineering</i> (2) b. Sederhana & langsung (1) c. Solusi untuk instruksional (0)
5.	Apa dampak utama yang dipengaruhi oleh <i>overproduction</i> terhadap <i>defect</i> ?	a. Kualitas produk (1) b. Produktivitas sumber daya (1) c. Waktu proses (1) d. Kualitas & produktivitas (2) e. Kualitas & waktu proses (2) f. Produktivitas & waktu proses (2) g. Kualitas, produktivitas, dan waktu proses (3)
6.	Sebesar apa dampak <i>overproduction</i> terhadap <i>defect</i> akan meningkatkan <i>lead time</i> ?	a. Sangat tinggi (4) b. Sedang (2) c. Rendah (0)

c. *Overproduction_Waiting* (O_W)

Saat memproduksi lebih banyak, sumber daya yang digunakan akan memproses dalam waktu yang lebih lama, sehingga meningkatkan waktu tunggu pelanggan dan meningkatkan *inventory*.

Tabel Hubungan antara *overproduction* & *waiting*

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apakah <i>overproduction</i> menghasilkan <i>waiting</i> ?	a. Selalu (4) b. Kadang (2) c. Jarang (0)
2.	Bagaimana jenis hubungan antara <i>overproduction</i> dan <i>waiting</i> ?	a. Jika <i>overproduction</i> naik, maka <i>waiting</i> naik (2) b. Jika <i>overproduction</i> naik, maka <i>waiting</i> tetap (1) c. Tidak tentu, tergantung keadaan (0)
3.	Bagaimana dampak terhadap <i>waiting</i> karena <i>overproduction</i> ?	a. Tampak secara langsung dan jelas (4) b. Butuh waktu untuk muncul (2) c. Tidak sering muncul (0)
4.	Cara yang dapat digunakan untuk menghilangkan dampak <i>overproduction</i> terhadap <i>waiting</i> ialah?	a. Metode <i>engineering</i> (2) b. Sederhana & langsung (1) c. Solusi untuk instruksional (0)
5.	Apa dampak utama yang dipengaruhi oleh <i>overproduction</i> terhadap <i>waiting</i> ?	a. Kualitas produk (1) b. Produktivitas sumber daya (1) c. Waktu proses (1) d. Kualitas & produktivitas (2) e. Kualitas & waktu proses (2) f. Produktivitas & waktu proses (2) g. Kualitas, produktivitas, dan waktu proses (3)
6.	Sebesar apa dampak <i>overproduction</i> terhadap <i>waiting</i> akan meningkatkan <i>lead time</i> ?	a. Sangat tinggi (4) b. Sedang (2) c. Rendah (0)

Hubungan *Unnecessary Inventory* dengan *Waste* lainnya

a. *Unnecessary Inventory_Defect* (I_D)

Peningkatan persediaan (RM, WIP dan FG) akan meningkatkan probabilitas cacat dikarenakan kurangnya perhatian dan kondisi penyimpanan yang tidak sesuai.

Tabel Hubungan antara *unnecessary inventory* & *defect*

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apakah <i>inventory</i> menghasilkan <i>defect</i> ?	a. Selalu (4) b. Kadang (2) c. Jarang (0)
2.	Bagaimana jenis hubungan antara <i>inventory</i> dan <i>defect</i> ?	a. Jika <i>inventory</i> naik, maka <i>defect</i> naik (2) b. Jika <i>inventory</i> naik, maka <i>defect</i> tetap (1)

		c. Tidak tentu, tergantung keadaan (0)
3.	Bagaimana dampak terhadap <i>defect</i> karena <i>inventory</i> ?	a. Tampak secara langsung dan jelas (4) b. Butuh waktu untuk muncul (2) c. Tidak sering muncul (0)
4.	Cara yang dapat digunakan untuk menghilangkan dampak <i>inventory</i> terhadap <i>defect</i> ialah?	a. Metode <i>engineering</i> (2) b. Sederhana & langsung (1) c. Solusi untuk instruksional (0)
5.	Apa dampak utama yang dipengaruhi oleh <i>inventory</i> terhadap <i>defect</i> ?	a. Kualitas produk (1) b. Produktivitas sumber daya (1) c. Waktu proses (1) d. Kualitas & produktivitas (2) e. Kualitas & waktu proses (2) f. Produktivitas & waktu proses (2) g. Kualitas, produktivitas, dan waktu proses (3)
6.	Sebesar apa dampak <i>inventory</i> terhadap <i>defect</i> akan meningkatkan <i>lead time</i> ?	a. Sangat tinggi (4) b. Sedang (2) c. Rendah (0)

Hubungan *Unnecessary Motion* dengan *Waste* lainnya

a. *Motion_Defect* (M_D)

Kurangnya pelatihan dan standarisasi menyebabkan peningkatan pada persentase cacat.

Tabel Hubungan antara *unnecessary motion* & *defect*

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apakah <i>motion</i> menghasilkan <i>defect</i> ?	a. Selalu (4) b. Kadang (2) c. Jarang (0)
2.	Bagaimana jenis hubungan antara <i>motion</i> dan <i>defect</i> ?	a. Jika <i>motion</i> naik, maka <i>defect</i> naik (2) b. Jika <i>motion</i> naik, maka <i>defect</i> tetap (1) c. Tidak tentu, tergantung keadaan (0)
3.	Bagaimana dampak terhadap <i>defect</i> karena <i>motion</i> ?	a. Tampak secara langsung dan jelas (4) b. Butuh waktu untuk muncul (2) c. Tidak sering muncul (0)
4.	Cara yang dapat digunakan untuk menghilangkan dampak <i>motion</i> terhadap <i>defect</i> ialah?	a. Metode <i>engineering</i> (2) b. Sederhana & langsung (1) c. Solusi untuk instruksional (0)
5.	Apa dampak utama yang dipengaruhi oleh <i>motion</i> terhadap <i>defect</i> ?	a. Kualitas produk (1) b. Produktivitas sumber daya (1) c. Waktu proses (1) d. Kualitas & produktivitas (2) e. Kualitas & waktu proses (2) f. Produktivitas & waktu proses (2) g. Kualitas, produktivitas, dan waktu proses (3)
6.	Sebesar apa dampak <i>motion</i> terhadap <i>defect</i> akan meningkatkan <i>lead time</i> ?	a. Sangat tinggi (4) b. Sedang (2) c. Rendah (0)

Hubungan *Inappropriate Process* dengan *Waste* lainnya

a. *Process_Defect* (P_D)

Jika mesin tidak terpelihara dengan baik akan menghasilkan barang cacat.

Tabel Hubungan antara *Process* & *Defect*

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apakah <i>process</i> menghasilkan <i>defect</i> ?	a. Selalu (4) b. Kadang (2) c. Jarang (0)
2.	Bagaimana jenis hubungan antara <i>process</i> dan <i>defect</i> ?	a. Jika <i>process</i> naik, maka <i>defect</i> naik (2) b. Jika <i>process</i> naik, maka <i>defect</i> tetap (1) c. Tidak tentu, tergantung keadaan (0)
3.	Bagaimana dampak terhadap <i>defect</i> karena <i>process</i> ?	a. Tampak secara langsung dan jelas (4) b. Butuh waktu untuk muncul (2) c. Tidak sering muncul (0)
4.	Cara yang dapat digunakan untuk menghilangkan dampak <i>process</i> terhadap <i>defect</i> ialah?	a. Metode <i>engineering</i> (2) b. Sederhana & langsung (1) c. Solusi untuk instruksional (0)
5.	Apa dampak utama yang dipengaruhi oleh <i>process</i> terhadap <i>defect</i> ?	a. Kualitas produk (1) b. Produktivitas sumber daya (1) c. Waktu proses (1) d. Kualitas & produktivitas (2) e. Kualitas & waktu proses (2) f. Produktivitas & waktu proses (2) g. Kualitas, produktivitas, dan waktu proses (4)
6.	Sebesar apa dampak <i>process</i> terhadap <i>defect</i> akan meningkatkan <i>lead time</i> ?	a. Sangat tinggi (4) b. Sedang (2) c. Rendah (0)

Hubungan *Defect* dengan *Waste* lainnya

a. *Defect_Waiting*

Pengerjaan ulang akan menambah waktu proses stasiun kerja sehingga komponen baru yang masuk akan menunggu untuk diproses.

Tabel Hubungan antara *Defect* & *Waiting*

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apakah <i>defect</i> menghasilkan <i>waiting</i> ?	a. Selalu (4) b. Kadang (2) c. Jarang (0)
2.	Bagaimana jenis hubungan antara <i>defect</i> dan <i>waiting</i> ?	a. Jika <i>defect</i> naik, maka <i>waiting</i> naik (2) b. Jika <i>defect</i> naik, maka <i>waiting</i> tetap (1) c. Tidak tentu, tergantung keadaan (0)
3.	Bagaimana dampak terhadap <i>waiting</i> karena <i>defect</i> ?	a. Tampak secara langsung dan jelas (4) b. Butuh waktu untuk muncul (2) c. Tidak sering muncul (0)
4.	Cara yang dapat digunakan untuk menghilangkan dampak <i>defect</i> terhadap <i>waiting</i> ialah?	a. Metode <i>engineering</i> (2) b. Sederhana & langsung (1) c. Solusi untuk instruksional (0)
5.	Apa dampak utama yang dipengaruhi oleh <i>defect</i> terhadap <i>waiting</i> ?	a. Kualitas produk (1) b. Produktivitas sumber daya (1) c. Waktu proses (1) d. Kualitas & produktivitas (2) e. Kualitas & waktu proses (2) f. Produktivitas & waktu proses (2) g. Kualitas, produktivitas, dan waktu proses (3)
6.	Sebesar apa dampak <i>defect</i> terhadap <i>waiting</i> akan meningkatkan <i>lead time</i> ?	a. Sangat tinggi (4) b. Sedang (2) c. Rendah (0)

b. *Defect_Motion*

Memproduksi cacat meningkatkan waktu pencarian, seleksi, dan pemeriksaan bagian, belum lagi pembuatan ulang yang membutuhkan keterampilan pelatihan yang lebih tinggi.

Tabel Hubungan antara *Defect & Motion*

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apakah <i>defect</i> menghasilkan <i>motion</i> ?	a. Selalu (4) b. Kadang (2) c. Jarang (0)
2.	Bagaimana jenis hubungan antara <i>defect</i> dan <i>motion</i> ?	a. Jika <i>defect</i> naik, maka <i>motion</i> naik (2) b. Jika <i>defect</i> naik, maka <i>motion</i> tetap (1) c. Tidak tentu, tergantung keadaan (0)
3.	Bagaimana dampak terhadap <i>motion</i> karena <i>defect</i> ?	a. Tampak secara langsung dan jelas (4) b. Butuh waktu untuk muncul (2) c. Tidak sering muncul (0)
4.	Cara yang dapat digunakan untuk menghilangkan dampak <i>defect</i> terhadap <i>motion</i> ialah?	a. Metode <i>engineering</i> (2) b. Sederhana & langsung (1) c. Solusi untuk instruksional (0)
5.	Apa dampak utama yang dipengaruhi oleh <i>defect</i> terhadap <i>motion</i> ?	a. Kualitas produk (1) b. Produktivitas sumber daya (1) c. Waktu proses (1) d. Kualitas & produktivitas (2) e. Kualitas & waktu proses (2) f. Produktivitas & waktu proses (2) g. Kualitas, produktivitas, dan waktu proses (3)
6.	Sebesar apa dampak <i>defect</i> terhadap <i>motion</i> akan meningkatkan <i>lead time</i> ?	a. Sangat tinggi (4) b. Sedang (2) c. Rendah (0)

Hubungan *Transportation* dengan *Waste* lainnya

a. *Transportation_Defect*

MHE memainkan peran penting dalam waste transportasi. MHE yang tidak sesuai kadang-kadang dapat merusak barang yang pada akhirnya cacat.

Tabel Hubungan antara *Transportation* & *Defect*

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apakah <i>transportation</i> menghasilkan <i>defect</i> ?	a. Selalu (4) b. Kadang (2) c. Jarang (0)
2.	Bagaimana jenis hubungan antara <i>transportation</i> dan <i>defect</i> ?	a. Jika <i>transportation</i> naik, maka <i>defect</i> naik (2) b. Jika <i>transportation</i> naik, maka <i>defect</i> tetap (1) c. Tidak tentu, tergantung keadaan (0)
3.	Bagaimana dampak terhadap <i>defect</i> karena <i>transportation</i> ?	a. Tampak secara langsung dan jelas (4) b. Butuh waktu untuk muncul (2) c. Tidak sering muncul (0)
4.	Cara yang dapat digunakan untuk menghilangkan dampak <i>transportation</i> terhadap <i>defect</i> ialah?	a. Metode <i>engineering</i> (2) b. Sederhana & langsung (1) c. Solusi untuk instruksional (0)
5.	Apa dampak utama yang dipengaruhi oleh <i>transportation</i> terhadap <i>defect</i> ?	a. Kualitas produk (1) b. Produktivitas sumber daya (1) c. Waktu proses (1) d. Kualitas & produktivitas (2) e. Kualitas & waktu proses (2) f. Produktivitas & waktu proses (2) g. Kualitas, produktivitas, dan waktu proses (3)
6.	Sebesar apa dampak <i>transportation</i> terhadap <i>defect</i> akan meningkatkan <i>lead time</i> ?	a. Sangat tinggi (4) b. Sedang (2) c. Rendah (0)

Lampiran 6. Jawaban kuesioner SWR

No	Pertanyaan Keterkaitan antar waste	Q1		Q2		Q3		Q4		Q5		Q6		Total
		Jwb	Bobot	Jwb	Bobot	Jwb	Bobot	Jwb	Bobot	Jwb	Bobot	Jwb	Bobot	
1	<i>Overproduction_Unnecessary Inventory</i>	b	2	c	0	c	0	c	0	f	2	b	2	6
2	<i>Overproduction_Defect</i>	b	2	c	0	a	4	b	1	g	3	c	0	10
3	<i>Overproduction_Waiting</i>	b	2	b	1	c	0	c	0	b	1	c	0	4
4	<i>Unnecessary Inventory_Defect</i>	c	0	c	0	b	2	c	0	a	1	c	0	3
5	<i>Motion_Defect</i>	a	4	a	2	a	4	c	0	d	2	b	2	14
6	<i>Process_Defect</i>	b	2	a	2	a	4	a	2	a	1	b	2	13
7	<i>Defect_Waiting</i>	b	2	a	2	a	4	c	0	f	2	c	0	10
8	<i>Defect_Motion</i>	c	0	a	2	c	0	b	1	f	2	c	0	5
9	<i>Transportation_Defect</i>	c	0	c	0	a	4	b	1	a	1	c	0	6

Lampiran 7. Bobot awal pertanyaan kuesioner berdasarkan WRM

No.	Aspek Pertanyaan	Jenis Pertanyaan (i)	Bobot awal untuk tiap jenis waste						
			O	I	D	M	T	P	W
1	Man	To Motion	0	0	4	10	0	0	0
2		From Motion	0	0	8	10	0	0	0
3		From Defect	0	0	10	4	0	0	6
4		From Motion	0	0	8	10	0	0	0
5		From Motion	0	0	8	10	0	0	0
6		From Defect	0	0	10	4	0	0	6
7		From Process	0	0	8	0	0	10	0
8	Material	To Waiting	2	0	6	0	0	0	10
9		From Waiting	0	0	0	0	0	0	10
10		From Transportation	0	0	4	0	10	0	0
11		From Inventory	0	10	2	0	0	0	0
12		From Inventory	0	10	2	0	0	0	0
13		From Defect	0	0	10	4	0	0	6
14		From Inventory	0	10	2	0	0	0	0
15		From Waiting	0	0	0	0	0	0	10
16		To Defect	6	2	10	8	4	8	0
17		From Defect	0	0	10	4	0	0	6
18		From Transportation	0	0	4	0	10	0	0
19		To Motion	0	0	4	10	0	0	0
20		From Waiting	0	0	0	0	0	0	10
21		From Motion	0	0	8	10	0	0	0
22		From Transportation	0	0	4	0	10	0	0
23		From Defect	0	0	10	4	0	0	6
24		From Motion	0	0	8	10	0	0	0
25		From Inventory	0	10	2	0	0	0	0
26		From Inventory	0	10	2	0	0	0	0
27		To Waiting	2	0	6	0	0	0	10
28		From Defect	0	0	10	4	0	0	6
29		From Waiting	0	0	0	0	0	0	10
30		From Overproduction	10	4	6	0	0	0	2
31	Machine	To Motion	0	0	4	10	0	0	0
32		From Process	0	0	8	0	0	10	0
33		To Waiting	2	0	6	0	0	0	10
34		From Process	0	0	8	0	0	10	0
35		From Transportation	0	0	4	0	10	0	0
36		To Motion	0	0	4	10	0	0	0
37		From Overproduction	10	4	6	0	0	0	2
38		From Waiting	0	0	0	0	0	0	10
39		From Waiting	0	0	0	0	0	0	10
40		To Defect	6	2	10	8	4	8	0
41		From Waiting	0	0	0	0	0	0	10
42		To Motion	0	0	4	10	0	0	0
43		From Process	0	0	8	0	0	10	0
44	Method	To Transportation	0	0	0	0	10	0	0
45		From Motion	0	0	8	10	0	0	0
46		From Waiting	0	0	0	0	0	0	10

47	<i>To Motion</i>	0	0	4	10	0	0	0
48	<i>To Waiting</i>	2	0	6	0	0	0	10
49	<i>To Defect</i>	6	2	10	8	4	8	0
50	<i>From Motion</i>	0	0	8	10	0	0	0
51	<i>From Defect</i>	0	0	10	4	0	0	6
52	<i>From Motion</i>	0	0	8	10	0	0	0
53	<i>To Waiting</i>	2	0	6	0	0	0	10
54	<i>From Process</i>	0	0	8	0	0	10	0
55	<i>From Process</i>	0	0	8	0	0	10	0
56	<i>To Defect</i>	6	2	10	8	4	8	0
57	<i>From Inventory</i>	0	10	2	0	0	0	0
58	<i>To Transportation</i>	0	0	0	0	10	0	0
59	<i>To Motion</i>	0	0	4	10	0	0	0
60	<i>To Transportation</i>	0	0	0	0	10	0	0
61	<i>To Motion</i>	0	0	4	10	0	0	0
62	<i>To Motion</i>	0	0	4	10	0	0	0
63	<i>From Motion</i>	0	0	8	10	0	0	0
64	<i>From Motion</i>	0	0	8	10	0	0	0
65	<i>From Motion</i>	0	0	8	10	0	0	0
66	<i>From Overproduction</i>	10	4	6	0	0	0	2
67	<i>From Process</i>	0	0	8	0	0	10	0
68	<i>From Defect</i>	0	0	10	4	0	0	6
Total Skor		64	80	376	264	86	102	184

Lampiran 8. Bobot pertanyaan dibagi Ni dan Jumlah skor (Sj) & Frekuensi (Fj)

No.	Aspek Pertanyaan	Jenis Pertanyaan (i)	Ni	Bobot awal untuk tiap jenis waste (Wj,k)						
				Wo,k	Wi,k	Wd,k	Wm,k	Wt,k	Wp,k	Ww,k
1	Man	To Motion	9	0,00	0,00	0,44	1,11	0,00	0,00	0,00
2		From Motion	11	0,00	0,00	0,73	0,91	0,00	0,00	0,00
3		From Defect	8	0,00	0,00	1,25	0,50	0,00	0,00	0,75
4		From Motion	11	0,00	0,00	0,73	0,91	0,00	0,00	0,00
5		From Motion	11	0,00	0,00	0,73	0,91	0,00	0,00	0,00
6		From Defect	8	0,00	0,00	1,25	0,50	0,00	0,00	0,75
7		From Process	7	0,00	0,00	1,14	0,00	0,00	1,43	0,00
8	Material	To Waiting	5	0,40	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	2,00
9		From Waiting	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,25
10		From Transportation	4	0,00	0,00	1,00	0,00	2,50	0,00	0,00
11		From Inventory	6	0,00	1,67	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00
12		From Inventory	6	0,00	1,67	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00
13		From Defect	8	0,00	0,00	1,25	0,50	0,00	0,00	0,75
14		From Inventory	6	0,00	1,67	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00
15		From Waiting	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,25
16		To Defect	4	1,50	0,50	2,50	2,00	1,00	2,00	0,00
17		From Defect	8	0,00	0,00	1,25	0,50	0,00	0,00	0,75
18		From Transportation	4	0,00	0,00	1,00	0,00	2,50	0,00	0,00
19		To Motion	9	0,00	0,00	0,44	1,11	0,00	0,00	0,00
20		From Waiting	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,25
21		From Motion	11	0,00	0,00	0,73	0,91	0,00	0,00	0,00
22		From Transportation	4	0,00	0,00	1,00	0,00	2,50	0,00	0,00
23		From Defect	8	0,00	0,00	1,25	0,50	0,00	0,00	0,75
24		From Motion	11	0,00	0,00	0,73	0,91	0,00	0,00	0,00
25		From Inventory	6	0,00	1,67	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00
26		From Inventory	6	0,00	1,67	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00
27		To Waiting	5	0,40	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	2,00
28		From Defect	8	0,00	0,00	1,25	0,50	0,00	0,00	0,75
29		From Waiting	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,25
30		From Overproduction	3	3,33	1,33	2,00	0,00	0,00	0,00	0,67
31	Machine	To Motion	9	0,00	0,00	0,44	1,11	0,00	0,00	0,00
32		From Process	7	0,00	0,00	1,14	0,00	0,00	1,43	0,00
33		To Waiting	5	0,40	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	2,00
34		From Process	7	0,00	0,00	1,14	0,00	0,00	1,43	0,00
35		From Transportation	4	0,00	0,00	1,00	0,00	2,50	0,00	0,00
36		To Motion	9	0,00	0,00	0,44	1,11	0,00	0,00	0,00
37		From Overproduction	3	3,33	1,33	2,00	0,00	0,00	0,00	0,67
38		From Waiting	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,25
39		From Waiting	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,25
40		To Defect	4	1,50	0,50	2,50	2,00	1,00	2,00	0,00
41		From Waiting	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,25
42		To Motion	9	0,00	0,00	0,44	1,11	0,00	0,00	0,00
43		From Process	7	0,00	0,00	1,14	0,00	0,00	1,43	0,00
44	Method	To Transportation	3	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00

45	<i>From Motion</i>	11	0,00	0,00	0,73	0,91	0,00	0,00	0,00
46	<i>From Waiting</i>	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,25
47	<i>To Motion</i>	9	0,00	0,00	0,44	1,11	0,00	0,00	0,00
48	<i>To Waiting</i>	5	0,40	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	2,00
49	<i>To Defect</i>	4	1,50	0,50	2,50	2,00	1,00	2,00	0,00
50	<i>From Motion</i>	11	0,00	0,00	0,73	0,91	0,00	0,00	0,00
51	<i>From Defect</i>	8	0,00	0,00	1,25	0,50	0,00	0,00	0,75
52	<i>From Motion</i>	11	0,00	0,00	0,73	0,91	0,00	0,00	0,00
53	<i>To Waiting</i>	5	0,40	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	2,00
54	<i>From Process</i>	7	0,00	0,00	1,14	0,00	0,00	1,43	0,00
55	<i>From Process</i>	7	0,00	0,00	1,14	0,00	0,00	1,43	0,00
56	<i>To Defect</i>	4	1,50	0,50	2,50	2,00	1,00	2,00	0,00
57	<i>From Inventory</i>	6	0,00	1,67	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00
58	<i>To Transportation</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00
59	<i>To Motion</i>	9	0,00	0,00	0,44	1,11	0,00	0,00	0,00
60	<i>To Transportation</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00
61	<i>To Motion</i>	9	0,00	0,00	0,44	1,11	0,00	0,00	0,00
62	<i>To Motion</i>	9	0,00	0,00	0,44	1,11	0,00	0,00	0,00
63	<i>From Motion</i>	11	0,00	0,00	0,73	0,91	0,00	0,00	0,00
64	<i>From Motion</i>	11	0,00	0,00	0,73	0,91	0,00	0,00	0,00
65	<i>From Motion</i>	11	0,00	0,00	0,73	0,91	0,00	0,00	0,00
66	<i>From Overproduction</i>	3	3,33	1,33	2,00	0,00	0,00	0,00	0,67
67	<i>From Process</i>	7	0,00	0,00	1,14	0,00	0,00	1,43	0,00
68	<i>From Defect</i>	8	0,00	0,00	1,25	0,50	0,00	0,00	0,75
Skor (Sj)			18	16	58	32	24	18	28
Frekuensi (Fj)			12	13	57	32	11	11	24

Lampiran 9. Kuesioner WAQ

Identitas Responden

Nama:	Julfian
Jabatan:	Supervisor

Berikut ini adalah kuesioner yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengalokasikan waste yang terjadi pada proses produksi seng di PT. Sermani Steel. Kuesioner ini terdiri dari 68 pertanyaan yang mewakili suatu aktivitas, suatu kondisi, atau perilaku yang dapat menyebabkan waste tertentu.

Instruksi pengisian: Isilah jawaban dari pertanyaan pada tabel di bawah ini dengan memberi tanda centang pada kolom jawaban “IYA”, “KADANG”, dan “TIDAK” sesuai dengan yang terjadi di PT. Sermani Steel.

No	Aspek dan Daftar Pertanyaan	Jenis Pertanyaan	Kategori Jawaban	Penilaian		
				Iya	Kadang	Tidak
Kategori I: <i>Man</i>						
1	Apakah pihak manajemen sering melakukan pemindahan operator untuk semua pekerjaan (mesin) sehingga suatu jenis pekerjaan bisa dilakukan oleh semua operator?	<i>To Motion</i>	B			
2	Apakah supervisor menetapkan standar untuk jumlah waktu dan kualitas produk yang ditargetkan dalam produksi?	<i>From Motion</i>	B			
3	Apakah pengawasan untuk pekerjaan shift malam sudah cukup?	<i>From Defect</i>	B			
4	Apakah ada langkah positif dari manajemen perusahaan untuk meningkatkan semangat kerja serta motivasi dalam bekerja?	<i>From Motion</i>	B			
5	Apakah ada program training/pelatihan untuk karyawan baru?	<i>From Motion</i>	B			
6	Apakah pekerja memiliki rasa tanggung jawab terhadap pekerjaannya?	<i>From Defect</i>	B			

7	Apakah perlindungan keselamatan kerja sudah dimanfaatkan di area kerja?	<i>From Process</i>	B			
Kategori II: <i>Material</i>						
8	Apakah sudah dialokasikan <i>lead time</i> dari <i>vendor</i> tersedia untuk mengatur jadwal produksi?	<i>To Waiting</i>	B			
9	Apakah sudah terdapat jadwal pengecekan untuk ketersediaan <i>raw material</i> sebelum memulai proses produksi?	<i>From Waiting</i>	B			
10	Apakah <i>material</i> diterima dalam satu muatan pengiriman?	<i>From Transportation</i>	B			
11	Apakah PPIC memberikan informasi yang cukup jelas kepada bagian gudang mengenai aktivitas penyimpanan <i>material</i> /barang datang?	<i>From Inventory</i>	B			
12	Apakah bagian gudang sudah mendapatkan informasi yang cukup jelas mengenai perubahan <i>inventory</i> yang telah direncanakan sebelumnya?	<i>From Inventory</i>	B			
13	Apakah terdapat akumulasi penumpukan <i>material</i> berlebih yang menunggu diperbaiki, dikerjakan ulang, atau diretur kepada <i>supplier</i> ?	<i>From Defect</i>	A			
14	Apakah terdapat <i>material</i> yang tidak penting disekitar area tumpukan <i>material</i> ?	<i>From Inventory</i>	A			
15	Apakah tenaga kerja produksi berdiri disekitar area produksi menunggu kedatangan <i>material</i> ?	<i>From Waiting</i>	A			
16	Apakah perpindahan <i>material</i> lebih sering dari yang dibutuhkan?	<i>To Defect</i>	A			

17	Apakah <i>material</i> yang lunak sering rusak saat aktivitas transportasi?	<i>From Defect</i>	A			
18	Apakah <i>work in process</i> (WIP) seringkali dikacaukan dengan part dan <i>material</i> yang digunakan atau dipindah untuk proses berikutnya?	<i>From Transportation</i>	A			
19	Apakah <i>material</i> yang dibongkar muat secara mekanis harus ditangani secara manual?	<i>To Motion</i>	A			
20	Apakah ada penggunaan kotak/box sebelum pengemasan untuk mempermudah perhitungan kuantitas dan penanganan bahan (<i>material handling</i>)?	<i>From Waiting</i>	B			
21	Apakah <i>material</i> yang identik disimpan pada suatu lokasi untuk meminimasi waktu pencarian dalam penanganan persediaan?	<i>From Motion</i>	B			
22	Apakah tersedia wadah besar yang mudah dibawa untuk menghindari perulangan penanganan (<i>handling</i>) dengan wadah yang lebih kecil?	<i>From Transportation</i>	B			
23	Apakah <i>material</i> diuji untuk mengetahui kesesuaian terhadap spesifikasi ketika <i>material</i> diterima?	<i>From Defect</i>	B			
24	Apakah jenis <i>material</i> dengan tepat teridentifikasi melalui nomor identitas <i>material</i> ?	<i>From Motion</i>	B			
25	Apakah terdapat penyimpanan barang yang masih dalam proses " <i>work in process</i> " (WIP) untuk diproses kemudian?	<i>From Inventory</i>	A			
26	Apakah dilakukan pemesanan <i>raw material</i> dan menyimpannya untuk persediaan, meskipun	<i>From Inventory</i>	A			

	tidak dibutuhkan dengan segera?					
27	Apakah ada kelonggaran dalam rute aliran barang <i>work in process</i> (WIP)?	<i>To Waiting</i>	B			
28	Apakah dilakukan proses <i>rework</i> (pengerjaan ulang) untuk desain produk yang tidak sesuai?	<i>From Defect</i>	A			
29	Apakah <i>raw material</i> bisa tiba tepat waktu ketika dibutuhkan dengan segera?	<i>From Waiting</i>	B			
30	Apakah terdapat tumpukan produk jadi di gudang yang tidak memiliki <i>customer</i> yang dijadwalkan?	<i>From Overproduction</i>	A			
Kategori III: Machine						
31	Apakah <i>spare part</i> /onderdil yang dibutuhkan tersimpan dengan baik?	<i>To Motion</i>	B			
32	Apakah pengujian terhadap efisiensi mesin dan pengujian standar spesifikasi manufaktur sudah dilakukan secara periodik?	<i>From Process</i>	B			
33	Apakah beban kerja untuk tiap mesin dapat diprediksi dengan jelas?	<i>To Waiting</i>	B			
34	Apakah dilakukan pemeriksaan terhadap mesin yang telah dipasang dengan melihat kesesuaian kinerja dengan spesifikasinya?	<i>From Process</i>	B			
35	Apakah kapasitas peralatan penanganan bahan (<i>material handling</i>) cukup untuk mengangkat peralatan kerja yang mempunyai beban paling berat?	<i>From Transportation</i>	B			
36	Jika peralatan <i>material handling</i> digunakan, apakah jumlah <i>material</i> yang dibawa sudah cukup?	<i>To Motion</i>	B			

37	Apakah terdapat kebijakan produksi untuk memproduksi produk yang berlebih dalam rangka mencapai pemanfaatan mesin yang terbaik?	<i>From Overproduction</i>	A			
38	Apakah mesin sering berhenti karena gangguan mekanis?	<i>From Waiting</i>	A			
39	Apakah peralatan yang dibutuhkan sudah tersedia dan cukup untuk setiap proses?	<i>From Waiting</i>	B			
40	Apakah peralatan penanganan bahan (<i>material handling</i>) membahayakan terhadap <i>part</i> atau item yang dibawa?	<i>To Defect</i>	A			
41	Apakah pada proses produksi berlangsung waktu <i>setup</i> yang lama dan menyebabkan penundaan terhadap aliran proses?	<i>From Waiting</i>	A			
42	Apakah terdapat perkakas yang tidak terpakai/rusak namun masih tersedia ditempat kerja?	<i>To Motion</i>	A			
43	Apakah dilakukan pertimbangan untuk meminimasi frekuensi dari <i>setup</i> dengan penyesuaian penjadwalan dan desain?	<i>From Process</i>	B			
Kategori IV: Method						
44	Apakah luas gudang tersedia untuk menghindari kemacetan dari jalur gudang?	<i>To Transportation</i>	B			
45	Apakah ada sistem penomoran pada pengambilan <i>material</i> yang baik sehingga memudahkan dalam pencarian dan penyimpanan <i>material</i> ?	<i>From Motion</i>	B			
46	Apakah ruang penyimpanan gudang digunakan secara efektif	<i>From Waiting</i>	B			

	untuk penyimpanan dengan bantuan <i>handpallet</i> dan <i>forklift</i> ?				
47	Apakah gudang dibagi menjadi dua area, area aktif untuk <i>order</i> yang paling sering dan <i>stock</i> cadangan untuk <i>order</i> lainnya?	<i>To Motion</i>	B		
48	Apakah waktu produksi disesuaikan dengan kebutuhan <i>customer</i> ?	<i>To Waiting</i>	B		
49	Apakah jadwal produksi dikomunikasikan antar departemen, sehingga isi jadwal dipahami secara luas?	<i>To Defect</i>	B		
50	Sudahkah standar produksi untuk memudahkan loading mesin dengan benar?	<i>From Motion</i>	B		
51	Apakah sudah ada suatu sistem <i>quality control</i> di dalam perusahaan yang selalu diterapkan?	<i>From Defect</i>	B		
52	Apakah pekerjaan dan operasi memiliki waktu standar yang dibentuk sesuai metode ilmu teknik industri?	<i>From Motion</i>	B		
53	Jika suatu penundaan (<i>delay</i>) ditemukan, apakah penundaan (<i>delay</i>) tersebut dikomunikasikan ke semua departemen?	<i>To Waiting</i>	B		
54	Apakah kebutuhan untuk <i>part</i> yang umum dijadwalkan sehingga tidak ada pengulangan <i>setup</i> yang tidak semestinya untuk produksi item yang sama?	<i>From Process</i>	B		
55	Apakah ada suatu kemungkinan mengkombinasikan langkah-langkah tertentu untuk membentuk suatu langkah tunggal?	<i>From Process</i>	B		

56	Apakah ada prosedur untuk inspeksi produk yang diretur?	<i>To Defect</i>	B			
57	Apakah arsip <i>inventory</i> digunakan untuk tujuan lain seperti pembelian <i>material</i> dan menjadwalkan produksi?	<i>From Inventory</i>	B			
58	Apakah area kerja selalu dibersihkan dan dirapikan dengan baik?	<i>To Transportation</i>	B			
59	Apakah area penyimpanan diberi tanda pada bagian-bagian tertentu?	<i>To Motion</i>	B			
60	Apakah luas area kerja cukup untuk pergerakan bebas peralatan kerja?	<i>To Transportation</i>	B			
61	Apakah area gudang digunakan untuk menyimpan <i>material</i> yang tidak seharusnya disimpan? (contoh: adanya <i>material</i> sisa/tidak terpakai yang disimpan digudang)	<i>To Motion</i>	A			
62	Apakah ada jadwal tetap untuk membersihkan areal pabrik?	<i>To Motion</i>	B			
63	Apakah kebanyakan aliran produksi mengalir satu arah?	<i>From Motion</i>	B			
64	Apakah ada suatu kelompok yang berhubungan dengan desain, komponen, konstruksi, <i>drafting</i> , dan bentuk lain dari standarisasi?	<i>From Motion</i>	B			
65	Apakah standar kerja mempunyai tujuan yang jelas dan spesifik? (seperti pengurangan biaya, penyederhanaan sistem kerja dan pengendalian sistem <i>inventory</i>)	<i>From Motion</i>	B			
66	Apakah adanya ketidakseimbangan kerja dapat diprediksi sebelumnya?	<i>From Overproduction</i>	B			

67	Apakah prosedur kerja yang sudah ada mampu menghilangkan pekerjaan yang tidak perlu atau berlebihan?	<i>From Process</i>	B			
68	Apakah hasil <i>quality control</i> , uji produk, dan evaluasi dilakukan dengan ilmu keteknikan (terutama teknik industri)?	<i>From Defect</i>	B			

Lampiran 10. Jawaban kuesioner WAQ

No.	Aspek Pertanyaan	Jenis Pertanyaan (i)	Kategori Jawaban	Skor
1	<i>Man</i>	<i>To Motion</i>	B	1
2		<i>From Motion</i>	B	0
3		<i>From Defect</i>	B	0
4		<i>From Motion</i>	B	0
5		<i>From Motion</i>	B	1
6		<i>From Defect</i>	B	0,5
7		<i>From Process</i>	B	0
8	<i>Material</i>	<i>To Waiting</i>	B	0
9		<i>From Waiting</i>	B	0
10		<i>From Transportation</i>	B	1
11		<i>From Inventory</i>	B	0
12		<i>From Inventory</i>	B	0
13		<i>From Defect</i>	A	0,5
14		<i>From Inventory</i>	A	0,5
15		<i>From Waiting</i>	A	1
16		<i>To Defect</i>	A	0
17		<i>From Defect</i>	A	0,5
18		<i>From Transportation</i>	A	0
19		<i>To Motion</i>	A	1
20		<i>From Waiting</i>	B	0,5
21		<i>From Motion</i>	B	0
22		<i>From Transportation</i>	B	0
23		<i>From Defect</i>	B	0
24		<i>From Motion</i>	B	0,5
25		<i>From Inventory</i>	A	1
26		<i>From Inventory</i>	A	1
27		<i>To Waiting</i>	B	0
28		<i>From Defect</i>	A	0,5
29		<i>From Waiting</i>	B	0,5
30		<i>From Overproduction</i>	A	0,5
31	<i>Machine</i>	<i>To Motion</i>	B	0
32		<i>From Process</i>	B	0
33		<i>To Waiting</i>	B	0
34		<i>From Process</i>	B	0
35		<i>From Transportation</i>	B	0
36		<i>To Motion</i>	B	0
37		<i>From Overproduction</i>	A	0,5
38		<i>From Waiting</i>	A	0,5
39		<i>From Waiting</i>	B	0
40		<i>To Defect</i>	A	0,5
41		<i>From Waiting</i>	A	0
42		<i>To Motion</i>	A	0,5
43		<i>From Process</i>	B	0,5
44	<i>Method</i>	<i>To Transportation</i>	B	0
45		<i>From Motion</i>	B	0
46		<i>From Waiting</i>	B	0

47	<i>To Motion</i>	B	0
48	<i>To Waiting</i>	B	0,5
49	<i>To Defect</i>	B	0
50	<i>From Motion</i>	B	0
51	<i>From Defect</i>	B	0
52	<i>From Motion</i>	B	0
53	<i>To Waiting</i>	B	0,5
54	<i>From Process</i>	B	0
55	<i>From Process</i>	B	0,5
56	<i>To Defect</i>	B	0
57	<i>From Inventory</i>	B	0
58	<i>To Transportation</i>	B	0
59	<i>To Motion</i>	B	0
60	<i>To Transportation</i>	B	0
61	<i>To Motion</i>	A	1
62	<i>To Motion</i>	B	0
63	<i>From Motion</i>	B	0
64	<i>From Motion</i>	B	0
65	<i>From Motion</i>	B	0
66	<i>From Overproduction</i>	B	0
67	<i>From Process</i>	B	0
68	<i>From Defect</i>	B	0

47	<i>To Motion</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
48	<i>To Waiting</i>	0,50	0,20	0,00	0,60	0,00	0,00	0,00	1,00
49	<i>To Defect</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50	<i>From Motion</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
51	<i>From Defect</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
52	<i>From Motion</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
53	<i>To Waiting</i>	0,50	0,20	0,00	0,60	0,00	0,00	0,00	1,00
54	<i>From Process</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
55	<i>From Process</i>	0,50	0,00	0,00	0,57	0,00	0,00	0,72	0,00
56	<i>To Defect</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
57	<i>From Inventory</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
58	<i>To Transportation</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
59	<i>To Motion</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
60	<i>To Transportation</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
61	<i>To Motion</i>	1,00	0,00	0,00	0,44	1,11	0,00	0,00	0,00
62	<i>To Motion</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
63	<i>From Motion</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
64	<i>From Motion</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
65	<i>From Motion</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
66	<i>From Overproduction</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
67	<i>From Process</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
68	<i>From Defect</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Skor (sj)		4,48	5,76	12,55	7,25	3,00	2,43	7,30	
Frekuensi (fj)		5	6	21	11	2	3	12	

Lampiran 12. Data aktivitas dan waktu proses produksi seng

No.	Proses	Kegiatan	Kode	Waktu pengamatan (menit)					AVG
				Sampel 1	Sampel 2	Sampel 3	Sampel 4	Sampel 5	
1	Stock bahan baku	Gulungan <i>coil</i> diturunkan dari mobil menggunakan <i>crane</i>	A1	7	7,3	7,6	7,45	8	7,47
2		Melakukan <i>quality control</i>	A2	9,2	9	9,45	10	10,3	9,59
3	Penyimpanan bahan baku di <i>warehouse material</i>	<i>Forklift</i> mengangkut <i>coil</i> menuju <i>warehouse material</i>	B1	6,25	6,3	6	7	6,4	6,39
4		Sebagian <i>coil</i> diangkut menuju lokasi mesin <i>shearing</i> menggunakan <i>forklift</i>	B2	9	9,5	10	9	9,3	9,36
5	Proses pemotongan (<i>shearing</i>)	<i>Cover coil</i> dibuka oleh petugas	C1	4,8	4,2	4,56	4,3	4,48	4,47
6		<i>Coil</i> diangkut menggunakan <i>crane</i> ke atas mesin <i>shearing</i>	C2	5,45	5	5,25	5,15	5,67	5,30
7		Memasukkan <i>coil</i> kedalam <i>pay of rell</i> (alat membuka gulungan)	C3	6,5	6	6,25	6,7	6,45	6,38
8		Ujung <i>coil</i> dikaitkan pada <i>leveler</i> (alat untuk meratakan)	C4	3,6	3,67	3,7	3,32	3,9	3,64
9		Memanaskan mesin	C5	5,4	5,39	5,18	5,26	5,47	5,34
10		Mesin di <i>set up</i>	C6	4,5	4,39	4,75	4,92	4,83	4,68
11		Memasukkan <i>coil</i> kedalam <i>feed roll</i> (tempat pengukuran <i>coil</i>)	C7	3,41	3,12	3,19	3,1	3,49	3,26
12		Memasukkan <i>coil</i> kedalam <i>inspection conveyor</i> (alat pemeriksa)	C8	4,85	4,55	4,38	4,88	4,64	4,66
13		Proses <i>stamping</i>	C9	2,4	2,25	2,42	2,36	2,4	2,37
14		Melakukan <i>quality control</i>	C10	10,67	10,31	10,11	10,53	10,22	10,37
15		Mengangkat seng ke <i>feeding table</i>	C11	4,1	4,3	4,15	4,32	4	4,17
16	Proses penyimpanan di gudang sementara	Seng plat yang dihasilkan diangkut menggunakan <i>crane</i> menuju gudang sementara	D1	7,5	7,25	7,89	7,55	8	7,64

17		Mengangkut sebagian seng plat ke lokasi mesin <i>corrugation</i> (gelombang) dengan <i>forklift</i>	D2	8,15	8,56	8,3	9,09	8,36	8,49
18		<i>Crane</i> mengangkut seng plat keatas mesin gelombang	E1	5,2	5,04	5	5,4	5,3	5,19
19		Memanaskan mesin	E2	5,4	5,39	5,18	5,26	5,47	5,34
20	Proses gelombang (<i>corrugation</i>)	<i>Set up</i> mesin	E3	3,15	3,37	3,49	3,2	3,45	3,33
21		Memasukkan seng plat kedalam mesin per 5 lembar	E4	2,02	2,07	2	2,15	2,1	2,07
22		Melakukan <i>quality control</i>	E5	9,75	9,87	9,54	9,63	9,71	9,70
23		Menyusun seluruh seng yang telah di proses	E6	10	9	9,5	10	9,2	9,54
24	Penyimpanan produk jadi di <i>warehouse</i> <i>product</i>	<i>Forklift</i> mengangkut produk jadi yang ada di lokasi mesin <i>corrugation</i> menuju <i>warehouse product</i>	F1	4,5	4,6	5	4,8	4,7	4,72
25		<i>Crane</i> mengangkut dan menempatkan produk jadi sesuai dengan spesifikasi jenisnya masing-masing	F2	5,5	5,3	5	4,98	4,7	5,10
26	Proses distribusi	<i>Crane</i> mengangkut produk jadi menuju mobil distributor	G1	4,2	4,45	4,14	4,8	4,58	4,43

Sumber: Olah Data (2024)

