

## BAB 6

### KESIMPULAN DAN SARAN

Bab 6 akan menjelaskan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan di CV. Nusantara Usaha Sentosa dan saran untuk penelitian yang lebih baik lagi.

#### 6.1. Kesimpulan

Berikut adalah kesimpulan yang didapat setelah melakukan penelitian:

- a. Hasil dari analisis *Waste Relationship Matrix* menunjukkan bahwa *waste* dominan yang teridentifikasi pada CV. Nusantara Usaha Sentosa adalah *waste defect*. Selain itu, hasil dari diskusi yang dilakukan dengan pihak perusahaan CV. Nusantara Usaha Sentosa mengenai *waste* yang dirasa paling dominan yang paling mempengaruhi *waste* lainnya adalah *waste defect* dengan alasan bahwa pihak perusahaan mengalami kerugian yang cukup besar dengan adanya *waste defect*.
- b. Kriteria kualitas menurut CV. Nusantara Usaha Sentosa terdiri dari 3 kategori, yaitu ketepatan ukuran, elastisitas, dan desain struktur. Dari ketiga kategori tersebut, cacat paling sering terjadi pada kategori desain struktur, yaitu galvalum tidak siku.
- c. Hasil verifikasi sistem pengukuran memiliki nilai *Fleiss Kappa* = 1. Hal ini menunjukkan bahwa pengukuran yang dilakukan CV. Nusantara Usaha Sentosa sudah baik sehingga data cacat produk bisa langsung dipakai untuk mengukur nilai sigma perusahaan.
- d. Terjadinya *waste defect* di CV. Nusantara Usaha Sentosa dapat disebabkan oleh faktor manusia, lingkungan kerja, material, mesin, dan metode.
- e. Identifikasi FMEA menunjukkan bahwa proses yang mendapatkan nilai tertinggi yaitu proses pengaturan mesin/*setting* sebesar 441.
- f. Perbaikan yang dilakukan adalah melakukan *trial and error* pada tiap jenis ketebalan plat baja untuk menentukan standar kecepatan *roll dies* pada setiap ketebalan plat baja ringan dan memuat dalam instruksi kerja standar kecepatan yang telah ditentukan, mengecek tuas pengunci material pada mesin berdasarkan instruksi kerja sebelum memulai proses produksi setiap hari, memberi tanda posisi plat baja ringan yang tepat pada mesin dengan warna yang kontras, dan mengecek pengunci *roll dies* berdasarkan instruksi

kerja sebelum memulai proses produksi setiap hari dan melakukan penggantian baut yang sudah aus pada *roll dies*.

- g. Hasil implementasi perbaikan ini meningkatkan nilai sigma dari 3,57 (produk cacat 5,74% dari total produksi) menjadi 4,06 (produk cacat 1,57% dari total produksi yang berarti bahwa perusahaan masih menghasilkan produk cacat sebanyak 5226 produk dalam setiap 1 juta produksi).

## 6.2. Saran

Saran untuk penerapan proyek *Lean Six Sigma* yang lebih baik yaitu sebagai berikut:

- a. Perlu adanya pelatihan untuk penggunaan instruksi kerja agar operator menjadi terbiasa.
- b. Perlu adanya rapat koordinasi antar tim untuk setiap tahap *six sigma* yang akan dilaksanakan sehingga pada akhirnya *six sigma* dapat memenuhi target perusahaan.
- c. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat meneliti lebih lanjut lagi mengenai *waste* lainnya yang terjadi di CV. Nusantara Usaha Sentosa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Allen, T. (2006). *Introduction to Engineering Statistics and Six Sigma*. Germany : Springer Science and Business Media.
- Crosby, P. (1979). *Quality is Free : The Art of Making Quality Certain*. New York : Mentor Executive Library.
- Daonil. (2012). Implementasi Lean Manufacturing Untuk Eliminasi Waste pada Lini Produksi Machining Cast Wheel dengan Menggunakan Metode WAM dan VALSAT. Diakses tanggal 2 Februari 2018 pada laman: [https://www.academia.edu/8879081/lean\\_mnaufacturing](https://www.academia.edu/8879081/lean_mnaufacturing)
- Darmawan. (2016). Perkembangan Industri Manufaktur di Indonesia. Diakses tanggal 4 Maret 2018 pada laman: [https://www.academia.edu/29633931/Perkembangan\\_Industri\\_Manufaktur\\_di\\_Indonesia\\_tahun\\_2015-2016?auto=download](https://www.academia.edu/29633931/Perkembangan_Industri_Manufaktur_di_Indonesia_tahun_2015-2016?auto=download).
- Darwati, et al. (2015). Pendekatan Servqual-Lean Six Sigma Menggunakan Diagram Kontrol T2 Hotelling Untuk Meningkatkan Kualitas Pelayanan Pendidikan. *Jurnal Gaussian*, Volume 4, Nomor 2.
- Deming, W. E. (1982). *Quality, Productivity, and Competitive Position*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Dewi ,W.R., Mada ,C.F., & Setyanto ,N.W., (2012). Implementasi Metode *Lean Six Sigma* Sebagai Upaya Minimasi *Waste* Pada PT . Prime Line Internasional. *Jurnal Teknik Industri Universitas Brawijaya*, 37-46.
- Ekoanindiyo, F.A. (2014). Pengendalian Cacat Produk Dengan Pendekatan Six Sigma, 35-43.
- Evans & Lindsay (2007). *Pengantar Six Sigma An Introduction To Six Sigma And Process Improvement*. Jakarta: Salemba Empat.
- Faritsy, A.Z.A. & Suseno (2014). Peningkatan Produktivitas Perusahaan Dengan Menggunakan Metode *Six Sigma, Lean* dan *Kaizen*. *Jurnal Teknik Industri UTY*, X(274), 103–116.
- Feigenbaum, A.V. (1992). *Kendali Mutu Terpadu*. Jakarta: Erlangga.
- Garvin, D.A. (1994). *Kualitas Produk: Alat Strategi Yang Penting*.

- Gaspers, V. (2002). Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001:2000, MBNQA, dan HACCF. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Gaspersz, V. (2007). Pedoman implementasi program Six Sigma terintegrasi dengan ISO 9001:2000. Jakarta: Gramedia.
- Gaspersz, V. (2007). Lean Six Sigma For Manufacturing and Service Industries. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- George, Michael L., Rowlands, David, Price, Mark & Maxey, J. (2005). The Lean Six Sigma Pocket Tool Book. McGraw-Hill.
- George, Michael L. (2002). Lean Six Sigma, Combining Six Sigma Quality with Lean Speed. New York: McGraw-Hill.
- Gultom, S., Sinaga, T. S., & Sinulingga, S. (2013). Studi Pengendalian Mutu Dengan Menggunakan Pendekatan Lean Six Sigma Pada Pt . XYZ. Jurnal Teknik Industri USU, 23–30.
- Hermanda, I. & Sari, D.P. (2016). Usulan penerapan *Lean Six Sigma* Pada Proses Produksi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) Di PT. Amanah Inshanillahia. Jurnal Teknik Industri UNDIP, 345–352.
- Husaini, F. (2009). Teori Dasar *Six Sigma*. Diakses tanggal 10 Maret 2018 pada laman: [https://www.academia.edu/6746532/Teori\\_Dasar\\_Six\\_Sigma](https://www.academia.edu/6746532/Teori_Dasar_Six_Sigma)
- Jain, Sanjay, K. & Gupta, G.(2004). Measuring service quality : SERVQUAL VS SERVPERF scales. VIKALPA, Vol. 29, No.2, April-Juni, 25-37.
- Juran. J.M. (1995). *Juran on Quality By Design*. Jakarta: Pustaka Binaman Pressindo.
- Juran, J.M. (1998). *Juran's quality handbook 5th edition*. New York: McGraw-Hill.
- Khannan, M.S.A. & Haryono (2015). Analisis Penerapan *Lean Manufacturing* untuk Menghilangkan Pemborosan di Lini Produksi PT Adi Satria Abadi. Jurnal Teknik Industri UPN, 47–54.
- Montgomery & Runger. (2014). *Applied Statistic and Probability for Engineers*, 6<sup>th</sup> Edition. USA : John Wiley and Sons, Inc
- Mughni, A. (2015). Waste Assesment with WRM. Diakses tanggal 2 Februari 2018

pada laman:

[https://www.academia.edu/4098685/waste\\_assessment\\_with\\_WRM](https://www.academia.edu/4098685/waste_assessment_with_WRM)

Nasution. (2001). Manajemen Mutu Terpadu (Total Quality Management), Anggota IKPI, Ghalia Indonesia: Jakarta.

Nasution. (2005). Manajemen Mutu Terpadu. Bogor : Ghalia Indonesia.

Pugna, Adrian, dkk. (2016) . *Using Six Sigma Methodology to Improve the Assembly Process in an Automotive Company. Social and Behavioral Sciences*. 221 : 308-316.

Pyzdek, T., & Keller, P. (2010). The Six Sigma Handbook: Third Edition

Rawabdeh, I. A. (2005). A model for the assessment of waste in job shop environments. *International Journal of Operations & Production Management*. Vol. 25 No. 8 : 800-822.

Shiftindonesia (2014). Belajar lean manufacturing : fase DMAIC dalam freamwork lean. Diakses pada tanggal 2 April 2018 dari <http://shiftindonesia.com>

SSCX Authoring Team. (2018). Apa itu Lean Six Sigma?. Diakses pada 9 Maret pada laman: <http://sixsigmaindonesia.com/apa-itu-lean-six-sigma/>

Walpole (2012). *Probability and Statistic for Engineers and Scientists*, 9<sup>th</sup> Edition. New York : Prentice Hall.

## LAMPIRAN

Lampiran 1: Foto Kondisi Perusahaan



**CV. Nusantara Usaha Sentosa tampak dari pintu masuk**



**Gulungan plat baja ringan (*coil*)**



**Lantai produksi CV. Nusantara Usaha Sentosa**



Lampiran 2: Fasilitas Produksi



***Uncoiler***



**Mesin *Roll Forming* Kanal Galvalum**



**Mesin *Roll Forming* Reng Galvalum**



**Mesin Roll Forming Spandek Galvalum**



**Meteran**



**Mikrometer Sekrup Digital**



Lampiran 3: Foto Hasil Implementasi



**Kepala Produksi mengawasi operator selama implementasi perbaikan**



**Pemasangan gulungan plat baja ringan (*coil*) ke *uncoiler***



**Proses memasukkan material ke mesin**



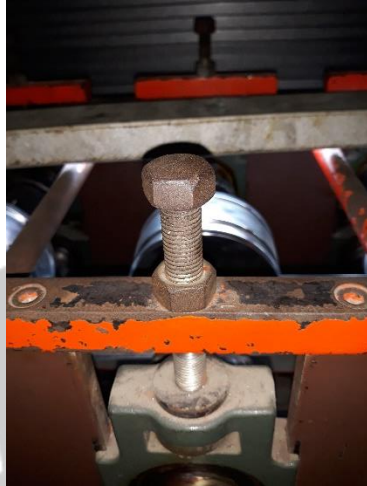
**Tanda posisi pada mesin pada proses memasukkan material**



**Proses penataan kanal galvalum hasil produksi**



**Baut bagian *roll dice* yang belum kendor**



Baut bagian *roll dice* yang sudah dikencangkan



Pelumas yang disediakan samping mesin jika dibutuhkan



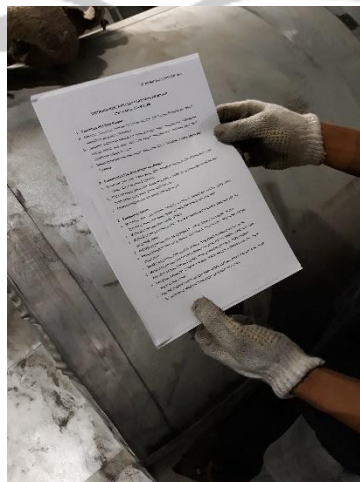
Operator melakukan pengaturan kecepatan putaran *roll dice*



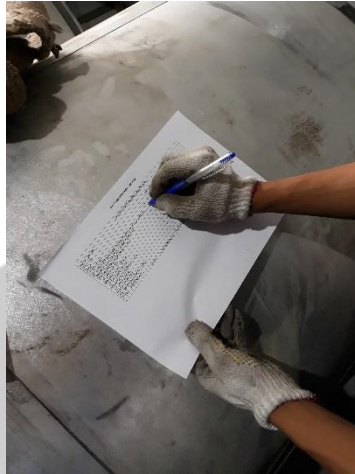
**Kecepatan yang telah diatur berdasarkan ketebalan plat baja ringan**



**Proses pengencangan tuas pengunci berdasarkan lebar material**



**Operator memahami dan menjalankan setiap proses produksi berdasarkan Instruksi Kerja yang telah dibuat**



**Operator mengisi lembar *check sheet* untuk memastikan perbaikan berjalan terus-menerus**



Lampiran 4: Data Jumlah Cacat Produk Januari 2018





PRODUKSI JANUARI  
CV. NUSANTARA USAHA SENTOSA  
1 s/d 31 Januari 2018

Minggu ke-	Jenis Produk	Jumlah Produksi	Satuan	Bad Stock	% BS	Keterangan
1	Kanal Galvalume	4072	batang	134	3.290766	113 tdk siku 88 cct pjl 40 penyok
	Reng Galvalume	2588	batang	52	2.009274	
	Spandek Galvalume	1832	lembar	28	1.528384	
2	Kanal Galvalume	4155	batang	92	2.2142	77 tdk siku 83 cct pjl 22 penyok
	Reng Galvalume	3273	batang	71	2.169264	
	Spandek Galvalume	2173	lembar	34	1.564657	
3	Kanal Galvalume	3611	batang	129	3.572418	119 tdk siku 52 cct pjl 46 penyok
	Reng Galvalume	3153	batang	52	1.649223	
	Spandek Galvalume	2955	lembar	48	1.624365	
4	Kanal Galvalume	4296	batang	117	2.723464	155 tdk siku 61 cct pjl 43 penyok
	Reng Galvalume	2734	batang	65	2.377469	
	Spandek Galvalume	1876	lembar	12	0.639659	



**KUESIONER WASTE ASSESSMENT MODEL  
(CONTOH)**

**Referensi:** *International Journal of Operations & Production Management: A model for the assessment of waste in job shop environments* oleh Ibrahim A. Rawabdeh, Ph.D. (Associate Professor Industrial Engineering Department, University of Jordan, Amman, Jordan)

**Instruksi Pengisian:**

Terdapat 6 buah pertanyaan untuk setiap hubungan antar pemborosan. Isikan jawaban pertanyaan dengan **memilih salah satu option a/b/c/d/e/f/g** yang sesuai dengan kondisi yang ada saat ini.

**Cara Pengisian Kuesioner:**

Berikut ini adalah kuesioner tentang hubungan keterkaitan antar pemborosan yang terjadi. Huruf i dan j merupakan simbol dari pemborosan yang meliputi:

No	Jenis Waste	Keterangan
1	Overproduction	<i>Waste</i> atau pemborosan yang terjadi karena kelebihan pemesanan barang. Berlebihan dalam jumlah yang dibutuhkan oleh user. Atau dapat juga berupa material yang terlalu cepat atau tidak dijadwalkan pemesanannya.
2	Inventory	Paling mudah diamati jika kita melihat penumpukan barang, material, stock yang tidak dibutuhkan dalam proses. Atau bisa juga menyimpan material yang sudah tidak terpakai atau tidak tahu kapan waktu pemakaiannya. Inilah rugi-rugi atau pemborosan inventori. Inventory yang berlebihan memerlukan tempat penyimpanan, modal yang besar, orang yang mengawasinya dan pekerjaan dokumentasi sehingga dianggap sebagai <i>Waste</i> .

No	Jenis Waste	Keterangan
3	Defects	Waste atau Pemborosan yang terjadi karena buruknya kualitas atau adanya kerusakan (defect) baik berupa material ataupun dokumen sehingga diperlukan perbaikan. Ini akan menyebabkan biaya tambahan yang berupa biaya tenaga kerja, komponen yang digunakan dalam perbaikan dan biaya-biaya lainnya.
4	Transportation	Waste atau Pemborosan yang terjadi karena tata letak (layout) produksi yang buruk, peng-organisasian tempat kerja yang kurang baik sehingga memerlukan kegiatan pemindahan barang dari satu tempat ke tempat lainnya. Dalam pergerakan benda, material atau jasa seringkali dilakukan proses perpindahan yang tidak perlu dilakukan. Transportasi dari satu lokasi ke lokasi lainnya sedapat mungkin dihindari jika tidak memiliki nilai tambah dalam proses.
5	Motion	Jika dalam mengerjakan proses, ada pencarian suatu material/barang dimana seharusnya tidak perlu ada tindakan tersebut, itulah yang disebut motion Waste. Kehilangan data, kehilangan file, pencarian material merupakan pemborosan dan kerugian dalam proses bisnis. Waste atau Pemborosan yang terjadi karena Gerakan –gerakan Pekerja maupun Mesin yang tidak perlu dan tidak memberikan nilai tambah terhadap produk tersebut. Contohnya peletakan komponen yang jauh dari jangkauan operator, sehingga memerlukan gerakan melangkah dari posisi kerjanya untuk mengambil komponen tersebut.
6	Waiting	Pada saat sebuah barang tidak bergerak atau tidak di proses, barang tersebut berstatus menunggu. Menunggu bisa disebabkan oleh banyak hal. Menunggu karena inventori terlalu banyak, menunggu karena apa mesin atau peralatan rusak, menunggu untuk dikirim, hilangnya

No	Jenis Waste	Keterangan
		alat kerja ataupun menunggu keputusan atau informasi tertentu. Menunggu dianggap <i>Waste</i> karena merupakan sebuah kegiatan yang tidak bernilai tambah dan dapat memperpanjang leadtime.
7	Process	Merupakan usaha berulang atau tambahan pekerjaan yang tidak memberikan nilai tambah, hanya sekedar dapat memenuhi spesifikasi. Diantaranya adalah pengerjaan ulang, proses pengecekan kembali, pengetesan ulang. Termasuk di dalamnya penggunaan peralatan yang lebih presisi atau lebih canggih dari yang dibutuhkan.

**Cara Pengisian:**

1. Isikan identitas pada bagian awal kuisisioner sesuai data yang benar.
2. Variabel I dan j dibuat untuk memudahkan Anda dalam memberikan hubungan keterkaitannya. i artinya variabel yang mempengaruhi dan j adalah variabel yang dipengaruhi.
3. Langkah awal untuk mengisi kuisisioner adalah membaca pertanyaan pada kolom "pertanyaan".
4. Pertanyaan yang ada dikolom "pertanyaan" dikaitkan dengan isian atau yang berlaku sebagai variabel j yang ada dikolom berikutnya pada kolom "terkait dengan(j)".
5. Hubungan keterkaitan antara variabel I dan j dapat dijawab sesuai dengan isian pada kolom "pilihan jawaban".
6. Terakhir, jika Anda telah mengerti hubungan keterkaitannya, Anda bisa mengisi jawaban anda di kolom "Jawaban" dengan cukup menulis abjad pilihan jawabannya saja.

Contoh:

Tabel 1. Kuesioner Hubungan *Waste Overproduction (i)*

No	Pertanyaan	Terkait dengan (j)	Pilihan Jawaban	Jawaban
1	Apakah <i>Overproduction (i)</i> mengakibatkan atau menghasilkan <i>j</i>	Inventory	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang	a
		Defects		b
		Transportation		a
		Motion		b
		Waiting		c
		Process		b



## KUESIONER WASTE ASSESSMENT MODEL

Nama : .....

Nomor Kepegawaian : .....

Jabatan : .....

Jenis Kelamin : P/L

**Tabel 1. Kuesioner Hubungan Waste Overproduction (i)**

No	Pertanyaan	Terkait dengan (j)	Pilihan Jawaban	Jawaban
1	Apakah <i>overproduction (i)</i> mengakibatkan atau menghasilkan <i>j</i>	<i>Inventory</i>	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang	
		<i>Defects</i>		
		<i>Transportation</i>		
		<i>Motion</i>		
		<i>Waiting</i>		
2	Bagaimanakah jenis hubungan antara <i>overproduction (i)</i> dan <i>j</i>	<i>Inventory</i>	a. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> naik b. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> tetap c. Tidak tentu, tergantung keadaan	
		<i>Defects</i>		
		<i>Transportation</i>		
		<i>Motion</i>		
		<i>Waiting</i>		
3	Dampak <i>j</i> dikarenakan <i>overproduction (i)</i>	<i>Inventory</i>	a. Tampak secara langsung & jelas b. Butuh waktu untuk terlihat c. Tidak terlihat	
		<i>Defects</i>		
		<i>Transportation</i>		
		<i>Motion</i>		
		<i>Waiting</i>		
		<i>Process</i>		
4	Menghilangkan akibat <i>overproduction (i)</i> terhadap <i>j</i> dapat dicapai dengan cara	<i>Inventory</i>	a. Metode <i>engineering</i> b. Sederhana dan langsung c. Solusi instruksional	
		<i>Defects</i>		
		<i>Transportation</i>		
		<i>Motion</i>		
		<i>Waiting</i>		
5	Dampak <i>j</i> dikarenakan oleh <i>overproduction (i)</i> berpengaruh kepada	<i>Inventory</i>	a. Kualitas produk b. Produktivitas sumber daya c. Lead time d. Kualitas dan produktivitas e. Kualitas dan <i>lead time</i> f. Produktivitas dan <i>lead time</i> g. Kualitas, produktivitas, dan <i>lead time</i>	
		<i>Defects</i>		
		<i>Transportation</i>		
		<i>Motion</i>		
		<i>Waiting</i>		



**Tabel 1. Lanjutan**

6	Sebesar apa dampak <i>overproduction (i)</i> terhadap <i>j</i> akan meningkatkan <i>lead time</i>	<i>Inventory</i>	a. Sangat tinggi b. Sedang c. Rendah	
		<i>Defects</i>		
		<i>Transportation</i>		
		<i>Motion</i>		
		<i>Waiting</i>		



**Tabel 2. Kuesioner Hubungan *Waste Inventory (i)***

No	Pertanyaan	Terkait dengan (j)	Pilihan Jawaban	Jawaban
1	Apakah <i>inventory (i)</i> mengakibatkan atau menghasilkan <i>j</i>	<i>Overproduction</i>	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang	
		<i>Defects</i>		
		<i>Transportation</i>		
		<i>Motion</i>		
2	Bagaimanakah jenis hubungan antara <i>inventory (i)</i> dan <i>j</i>	<i>Overproduction</i>	a. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> naik b. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> tetap c. Tidak tentu, tergantung keadaan	
		<i>Defects</i>		
		<i>Transportation</i>		
		<i>Motion</i>		
3	Dampak <i>j</i> dikarenakan <i>inventory (i)</i>	<i>Overproduction</i>	a. Tampak secara langsung & jelas b. Butuh waktu untuk terlihat c. Tidak terlihat	
		<i>Defects</i>		
		<i>Transportation</i>		
		<i>Motion</i>		
4	Menghilangkan akibat <i>inventory (i)</i> terhadap <i>j</i> dapat dicapai dengan cara	<i>Overproduction</i>	a. Metode <i>engineering</i> b. Sederhana dan langsung c. Solusi instruksional	
		<i>Defects</i>		
		<i>Transportation</i>		
		<i>Motion</i>		
5	Dampak <i>j</i> dikarenakan oleh <i>inventory (i)</i> berpengaruh kepada	<i>Overproduction</i>	a. Kualitas produk b. Produktivitas sumber daya c. Lead time d. Kualitas dan produktivitas e. Kualitas dan <i>lead time</i> f. Produktivitas dan <i>lead time</i> g. Kualitas, produktivitas, dan <i>lead time</i>	
		<i>Defects</i>		
		<i>Transportation</i>		
		<i>Motion</i>		
6	Sebesar apa dampak <i>inventory (i)</i> terhadap <i>j</i> akan meningkatkan <i>lead time</i>	<i>Overproduction</i>	a. Sangat tinggi b. Sedang c. Rendah	
		<i>Defects</i>		
		<i>Transportation</i>		
		<i>Motion</i>		

**Tabel 3. Kuesioner Hubungan Waste Defects (i)**

No	Pertanyaan	Terkait dengan (j)	Pilihan Jawaban	Jawaban
1	Apakah <i>defects (i)</i> mengakibatkan atau menghasilkan <i>j</i>	<i>Overproduction</i>	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang	
		<i>Inventory</i>		
		<i>Transportation</i>		
		<i>Motion</i>		
		<i>Waiting</i>		
2	Bagaimanakah jenis hubungan antara <i>defects (i)</i> dan <i>j</i>	<i>Overproduction</i>	a. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> naik b. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> tetap c. Tidak tentu, tergantung keadaan	
		<i>Inventory</i>		
		<i>Transportation</i>		
		<i>Motion</i>		
		<i>Waiting</i>		
3	Dampak <i>j</i> dikarenakan <i>defects (i)</i>	<i>Overproduction</i>	a. Tampak secara langsung & jelas b. Butuh waktu untuk terlihat c. Tidak terlihat	
		<i>Inventory</i>		
		<i>Transportation</i>		
		<i>Motion</i>		
		<i>Waiting</i>		
4	Menghilangkan akibat <i>defects (i)</i> terhadap <i>j</i> dapat dicapai dengan cara	<i>Overproduction</i>	a. Metode <i>engineering</i> b. Sederhana dan langsung c. Solusi instruksional	
		<i>Inventory</i>		
		<i>Transportation</i>		
		<i>Motion</i>		
		<i>Waiting</i>		
5	Dampak <i>j</i> dikarenakan oleh <i>defects (i)</i> berpengaruh kepada	<i>Overproduction</i>	a. Kualitas produk b. Produktivitas sumber daya c. Lead time d. Kualitas dan produktivitas e. Kualitas dan <i>lead time</i> f. Produktivitas dan <i>lead time</i> g. Kualitas, produktivitas, dan <i>lead time</i>	
		<i>Inventory</i>		
		<i>Transportation</i>		
		<i>Motion</i>		
		<i>Waiting</i>		
6	Sebesar apa dampak <i>defects (i)</i> terhadap <i>j</i> akan meningkatkan <i>lead time</i>	<i>Overproduction</i>	a. Sangat tinggi b. Sedang c. Rendah	
		<i>Inventory</i>		
		<i>Transportation</i>		
		<i>Motion</i>		
		<i>Waiting</i>		

**Tabel 4. Kuesioner Hubungan *Waste Transportation (i)***

No	Pertanyaan	Terkait dengan (j)	Pilihan Jawaban	Jawaban
1	Apakah <i>transportation (i)</i> mengakibatkan atau menghasilkan <i>j</i>	<i>Overproduction</i>	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang	
		<i>Inventory</i>		
		<i>Defects</i>		
		<i>Motion</i>		
		<i>Waiting</i>		
2	Bagaimanakah jenis hubungan antara <i>transportation (i)</i> dan <i>j</i>	<i>Overproduction</i>	a. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> naik b. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> tetap c. Tidak tentu, tergantung keadaan	
		<i>Inventory</i>		
		<i>Defects</i>		
		<i>Motion</i>		
		<i>Waiting</i>		
3	Dampak <i>j</i> dikarenakan <i>transportation (i)</i>	<i>Overproduction</i>	a. Tampak secara langsung & jelas b. Butuh waktu untuk terlihat c. Tidak terlihat	
		<i>Inventory</i>		
		<i>Defects</i>		
		<i>Motion</i>		
		<i>Waiting</i>		
4	Menghilangkan akibat <i>transportation (i)</i> terhadap <i>j</i> dapat dicapai dengan cara	<i>Overproduction</i>	a. Metode <i>engineering</i> b. Sederhana dan langsung c. Solusi instruksional	
		<i>Inventory</i>		
		<i>Defects</i>		
		<i>Motion</i>		
		<i>Waiting</i>		
5	Dampak <i>j</i> dikarenakan oleh <i>transportation (i)</i> berpengaruh kepada	<i>Overproduction</i>	a. Kualitas produk b. Produktivitas sumber daya c. Lead time d. Kualitas dan produktivitas e. Kualitas dan <i>lead time</i> f. Produktivitas dan <i>lead time</i> g. Kualitas, produktivitas, dan <i>lead time</i>	
		<i>Inventory</i>		
		<i>Defects</i>		
		<i>Motion</i>		
		<i>Waiting</i>		
6	Sebesar apa dampak <i>transportation (i)</i> terhadap <i>j</i> akan meningkatkan <i>lead time</i>	<i>Overproduction</i>	a. Sangat tinggi b. Sedang c. Rendah	
		<i>Inventory</i>		
		<i>Defects</i>		
		<i>Motion</i>		
		<i>Waiting</i>		

**Tabel 5. Kuesioner Hubungan *Waste Motion (i)***

No	Pertanyaan	Terkait dengan (j)	Pilihan Jawaban	Jawaban
1	Apakah <i>motion (i)</i> mengakibatkan atau menghasilkan <i>j</i>	<i>Inventory</i>	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang	
		<i>Defects</i>		
		<i>Waiting</i>		
		<i>Process</i>		
2	Bagaimanakah jenis hubungan antara <i>motion (i)</i> dan <i>j</i>	<i>Inventory</i>	a. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> naik b. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> tetap c. Tidak tentu, tergantung keadaan	
		<i>Defects</i>		
		<i>Waiting</i>		
		<i>Process</i>		
3	Dampak <i>j</i> dikarenakan <i>motion (i)</i>	<i>Inventory</i>	a. Tampak secara langsung & jelas b. Butuh waktu untuk terlihat c. Tidak terlihat	
		<i>Defects</i>		
		<i>Waiting</i>		
		<i>Process</i>		
4	Menghilangkan akibat <i>motion (i)</i> terhadap <i>j</i> dapat dicapai dengan cara	<i>Inventory</i>	a. Metode <i>engineering</i> b. Sederhana dan langsung c. Solusi instruksional	
		<i>Defects</i>		
		<i>Waiting</i>		
		<i>Process</i>		
5	Dampak <i>j</i> dikarenakan oleh <i>motion (i)</i> berpengaruh kepada	<i>Inventory</i>	a. Kualitas produk b. Produktivitas sumber daya c. Lead time d. Kualitas dan produktivitas e. Kualitas dan <i>lead time</i> f. Produktivitas dan <i>lead time</i> g. Kualitas, produktivitas, dan <i>lead time</i>	
		<i>Defects</i>		
		<i>Waiting</i>		
		<i>Process</i>		
6	Sebesar apa dampak <i>motion (i)</i> terhadap <i>j</i> akan meningkatkan <i>lead time</i>	<i>Inventory</i>	a. Sangat tinggi b. Sedang c. Rendah	
		<i>Defects</i>		
		<i>Waiting</i>		
		<i>Process</i>		

**Tabel 6. Kuesioner Hubungan Waste Waiting (i)**

No	Pertanyaan	Terkait dengan (j)	Pilihan Jawaban	Jawaban
1	Apakah <i>waiting (i)</i> mengakibatkan atau menghasilkan <i>j</i>	<i>Overproduction</i>	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang	
		<i>Inventory</i>		
		<i>Defects</i>		
2	Bagaimanakah jenis hubungan antara <i>waiting (i)</i> dan <i>j</i>	<i>Overproduction</i>	a. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> naik b. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> tetap c. Tidak tentu, tergantung keadaan	
		<i>Inventory</i>		
		<i>Defects</i>		
3	Dampak <i>j</i> dikarenakan <i>waiting (i)</i>	<i>Overproduction</i>	a. Tampak secara langsung & jelas b. Butuh waktu untuk terlihat c. Tidak terlihat	
		<i>Inventory</i>		
		<i>Defects</i>		
4	Menghilangkan akibat <i>waiting (i)</i> terhadap <i>j</i> dapat dicapai dengan cara	<i>Overproduction</i>	a. Metode <i>engineering</i> b. Sederhana dan langsung c. Solusi instruksional	
		<i>Inventory</i>		
		<i>Defects</i>		
5	Dampak <i>j</i> dikarenakan oleh <i>waiting (i)</i> berpengaruh kepada	<i>Overproduction</i>	a. Kualitas produk b. Produktivitas sumber daya c. Lead time d. Kualitas dan produktivitas e. Kualitas dan <i>lead time</i> f. Produktivitas dan <i>lead time</i> g. Kualitas, produktivitas, dan <i>lead time</i>	
		<i>Inventory</i>		
		<i>Defects</i>		
6	Sebesar apa dampak <i>waiting (i)</i> terhadap <i>j</i> akan meningkatkan <i>lead time</i>	<i>Overproduction</i>	a. Sangat tinggi b. Sedang c. Rendah	
		<i>Inventory</i>		
		<i>Defects</i>		



**Tabel 7. Kuesioner Hubungan Waste Process (i)**

No	Pertanyaan	Terkait dengan (j)	Pilihan Jawaban	Jawaban
1	Apakah <i>process (i)</i> mengakibatkan atau menghasilkan <i>j</i>	<i>Overproduction</i>	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang	
		<i>Inventory</i>		
		<i>Defects</i>		
		<i>Motion</i>		
		<i>Waiting</i>		
2	Bagaimanakah jenis hubungan antara <i>process (i)</i> dan <i>j</i>	<i>Overproduction</i>	a. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> naik b. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> tetap c. Tidak tentu, tergantung keadaan	
		<i>Inventory</i>		
		<i>Defects</i>		
		<i>Motion</i>		
		<i>Waiting</i>		
3	Dampak <i>j</i> dikarenakan <i>process (i)</i>	<i>Overproduction</i>	a. Tampak secara langsung & jelas b. Butuh waktu untuk terlihat c. Tidak terlihat	
		<i>Inventory</i>		
		<i>Defects</i>		
		<i>Motion</i>		
		<i>Waiting</i>		
4	Menghilangkan akibat <i>process (i)</i> terhadap <i>j</i> dapat dicapai dengan cara	<i>Overproduction</i>	a. Metode <i>engineering</i> b. Sederhana dan langsung c. Solusi instruksional	
		<i>Inventory</i>		
		<i>Defects</i>		
		<i>Motion</i>		
		<i>Waiting</i>		
5	Dampak <i>j</i> dikarenakan oleh <i>process (i)</i> berpengaruh kepada	<i>Overproduction</i>	a. Kualitas produk b. Produktivitas sumber daya c. Lead time d. Kualitas dan produktivitas e. Kualitas dan <i>lead time</i> f. Produktivitas dan <i>lead time</i> g. Kualitas, produktivitas, dan <i>lead time</i>	
		<i>Inventory</i>		
		<i>Defects</i>		
		<i>Motion</i>		
		<i>Waiting</i>		
6	Sebesar apa dampak <i>process (i)</i> terhadap <i>j</i> akan meningkatkan <i>lead time</i>	<i>Overproduction</i>	a. Sangat tinggi b. Sedang c. Rendah	
		<i>Inventory</i>		
		<i>Defects</i>		
		<i>Motion</i>		
		<i>Waiting</i>		

**Tabel 8. Skor Jawaban**

No	Pertanyaan	Pilihan Jawaban	Skor
1	Apakah $i$ mengakibatkan atau menghasilkan $j$	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang	=4 =2 =0
2	Bagaimanakah jenis hubungan antara $i$ dan $j$	a. Jika $i$ naik, maka $j$ naik b. Jika $i$ naik, maka $j$ tetap c. Tidak tentu, tergantung keadaan	=2 =1 =0
3	Dampak $j$ dikarenakan $i$	a. Tampak secara langsung & jelas b. Butuh waktu untuk terlihat c. Tidak terlihat	=4 =2 =0
4	Menghilangkan akibat $i$ terhadap $j$ dapat dicapai dengan cara	a. Metode <i>engineering</i> b. Sederhana dan langsung c. Solusi instruksional	=2 =1 =0
5	Dampak $j$ dikarenakan oleh $i$ berpengaruh kepada	a. Kualitas produk b. Produktivitas sumber daya c. Lead time d. Kualitas dan produktivitas e. Kualitas dan <i>lead time</i> f. Produktivitas dan <i>lead time</i> g. Kualitas, produktivitas, dan <i>lead time</i>	=1 =1 =1 =2 =2 =2 =4
6	Sebesar apa dampak $i$ terhadap $j$ akan meningkatkan <i>lead time</i>	a. Sangat tinggi b. Sedang c. Rendah	=4 =2 =0

## KUESIONER WASTE ASSESSMENT MODEL

### RESPONDEN 1

**Referensi:** *International Journal of Operations & Production Management: A model for the assessment of waste in job shop environments* oleh Ibrahim A. Rawabdeh, Ph.D. (Associate Professor Industrial Engineering Department, University of Jordan, Amman, Jordan)

#### Instruksi Pengisian:

Terdapat 6 buah pertanyaan untuk setiap hubungan antar pemborosan. Isikan jawaban pertanyaan dengan **memilih salah satu option a/b/c/d/e/f/g** yang sesuai dengan kondisi yang ada saat ini.

#### Cara Pengisian Kuesioner:

Berikut ini adalah kuesioner tentang hubungan keterkaitan antar pemborosan yang terjadi. Huruf i dan j merupakan simbol dari pemborosan yang meliputi:

No	Jenis Waste	Keterangan
1	Overproduction	Waste atau pemborosan yang terjadi karena kelebihan pemesanan barang. Berlebihan dalam jumlah yang dibutuhkan oleh user. Atau dapat juga berupa material yang terlalu cepat atau tidak dijadwalkan pemesanannya.
2	Inventory	Paling mudah diamati jika kita melihat penumpukan barang, material, stock yang tidak dibutuhkan dalam proses. Atau bisa juga menyimpan material yang sudah tidak terpakai atau tidak tahu kapan waktu pemakaiannya. Inilah rugi-rugi atau pemborosan inventori. Inventory yang berlebihan memerlukan tempat penyimpanan, modal yang besar, orang yang mengawasinya dan pekerjaan dokumentasi sehingga dianggap sebagai Waste.
3	Defects	Waste atau Pemborosan yang terjadi karena buruknya kualitas atau adanya kerusakan (defect) baik berupa material ataupun dokumen sehingga diperlukan perbaikan. Ini akan menyebabkan biaya tambahan yang berupa biaya tenaga kerja, komponen yang digunakan dalam perbaikan dan biaya-biaya lainnya.
4	Transportation	Waste atau Pemborosan yang terjadi karena tata letak (layout) produksi yang buruk, peng-organisasian tempat kerja yang kurang baik sehingga memerlukan kegiatan pemindahan barang dari satu tempat ke tempat lainnya. Dalam pergerakan benda, material atau jasa seringkali dilakukan proses perpindahan yang tidak perlu dilakukan. Transportasi dari satu lokasi ke lokasi

No	Jenis Waste	Keterangan
		lainnya sedapat mungkin dihindari jika tidak memiliki nilai tambah dalam proses.
5	Motion	Jika dalam mengerjakan proses, ada pencarian suatu material/barang dimana seharusnya tidak perlu ada tindakan tersebut, itulah yang disebut motion Waste. Kehilangan data, kehilangan file, pencarian material merupakan pemborosan dan kerugian dalam proses bisnis. Waste atau Pemborosan yang terjadi karena Gerakan –gerakan Pekerja maupun Mesin yang tidak perlu dan tidak memberikan nilai tambah terhadap produk tersebut. Contohnya peletakan komponen yang jauh dari jangkauan operator, sehingga memerlukan gerakan melangkah dari posisi kerjanya untuk mengambil komponen tersebut.
6	Waiting	Pada saat sebuah barang tidak bergerak atau tidak di proses, barang tersebut berstatus menunggu. Menunggu bisa disebabkan oleh banyak hal. Menunggu karena inventori terlalu banyak, menunggu karena apa mesin atau peralatan rusak, menunggu untuk dikirim, hilangnya alat kerja ataupun menunggu keputusan atau informasi tertentu. Menunggu dianggap Waste karena merupakan sebuah kegiatan yang tidak bernilai tambah dan dapat memperpanjang leadtime.
7	Process	Merupakan usaha berulang atau tambahan pekerjaan yang tidak memberikan nilai tambah, hanya sekedar dapat memenuhi spesifikasi. Diantaranya adalah pengerjaan ulang, proses pengecekan kembali, pengelasan ulang. Termasuk di dalamnya penggunaan peralatan yang lebih presisi atau lebih canggih dari yang dibutuhkan.

### Cara Pengisian:

1. Isikan identitas pada bagian awal kuisioner sesuai data yang benar.
2. Variabel I dan j dibuat untuk memudahkan Anda dalam memberikan hubungan keterkaitannya. i artinya variabel yang mempengaruhi dan j adalah variabel yang dipengaruhi.
3. Langkah awal untuk mengisi kuisioner adalah membaca pertanyaan pada kolom "pertanyaan".
4. Pertanyaan yang ada dikolom "pertanyaan" dikaitkan dengan isian atau yang berlaku sebagai variabel j yang ada dikolom berikutnya pada kolom "terkait dengan(j)".
5. Hubungan keterkaitan antara variabel I dan j dapat dijawab sesuai dengan isian pada kolom "pilihan jawaban".
6. Terakhir, jika Anda telah mengerti hubungan keterkaitannya, Anda bisa mengisi jawaban anda di kolom "Jawaban" dengan cukup menulis abjad pilihan jawabannya saja.

### Contoh:

**Tabel 1. Kuesioner Hubungan *Waste Overproduction (i)***

No	Pertanyaan	Terkait dengan (j)	Pilihan Jawaban	Jawaban
1	Apakah <i>Overproduction (i)</i> mengakibatkan atau menghasilkan <i>j</i>	Inventory	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang	a
		Defects		b
		Transportation		a
		Motion		b
		Waiting		c
		Process		b

## KUESIONER WASTE ASSESSMENT MODEL

Nama : Erik Cahya  
 Nomor Kepegawaian : -  
 Jabatan : Pemilik Perusahaan  
 Jenis Kelamin : L

**Tabel 1. Kuesioner Hubungan Waste Overproduction (i)**

No	Pertanyaan	Terkait dengan (j)	Pilihan Jawaban	Jawaban
1	Apakah <i>overproduction (i)</i> mengakibatkan atau menghasilkan <i>j</i>	<i>Inventory</i>	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang	B
		<i>Defects</i>		C
		<i>Transportation</i>		B
		<i>Motion</i>		C
		<i>Waiting</i>		C
2	Bagaimanakah jenis hubungan antara <i>overproduction (i)</i> dan <i>j</i>	<i>Inventory</i>	a. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> naik b. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> tetap c. Tidak tentu, tergantung keadaan	B
		<i>Defects</i>		B
		<i>Transportation</i>		B
		<i>Motion</i>		C
		<i>Waiting</i>		C
3	Dampak <i>j</i> dikarenakan <i>overproduction (i)</i>	<i>Inventory</i>	a. Tampak secara langsung & jelas b. Butuh waktu untuk terlihat c. Tidak terlihat	C
		<i>Defects</i>		B
		<i>Transportation</i>		C
		<i>Motion</i>		B
		<i>Waiting</i>		C
4	Menghilangkan akibat <i>overproduction (i)</i> terhadap <i>j</i> dapat dicapai dengan cara	<i>Inventory</i>	a. Metode <i>engineering</i> b. Sederhana dan langsung c. Solusi instruksional	C
		<i>Defects</i>		B
		<i>Transportation</i>		C
		<i>Motion</i>		B
		<i>Waiting</i>		C
5	Dampak <i>j</i> dikarenakan oleh <i>overproduction (i)</i> berpengaruh kepada	<i>Inventory</i>	a. Kualitas produk b. Produktivitas sumber daya c. Lead time d. Kualitas dan produktivitas e. Kualitas dan <i>lead time</i> f. Produktivitas dan <i>lead time</i> g. Kualitas, produktivitas, dan <i>lead time</i>	B
		<i>Defects</i>		F
		<i>Transportation</i>		B
		<i>Motion</i>		B
		<i>Waiting</i>		E



**Tabel 1. Lanjutan**

No	Pertanyaan	Terkait dengan (j)	Pilihan Jawaban	Jawaban
6	Sebesar apa dampak <i>overproduction (i)</i> terhadap <i>j</i> akan meningkatkan <i>lead time</i>	<i>Inventory</i>	a. Sangat tinggi b. Sedang c. Rendah	C
		<i>Defects</i>		B
		<i>Transportation</i>		C
		<i>Motion</i>		C
		<i>Waiting</i>		A



**Tabel 2. Kuesioner Hubungan *Waste Inventory (i)***

No	Pertanyaan	Terkait dengan (j)	Pilihan Jawaban	Jawaban
1	Apakah <i>inventory (i)</i> mengakibatkan atau menghasilkan <i>j</i>	<i>Overproduction</i>	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang	B
		<i>Defects</i>		B
		<i>Transportation</i>		B
		<i>Motion</i>		B
2	Bagaimanakah jenis hubungan antara <i>inventory (i)</i> dan <i>j</i>	<i>Overproduction</i>	a. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> naik b. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> tetap c. Tidak tentu, tergantung keadaan	C
		<i>Defects</i>		C
		<i>Transportation</i>		C
		<i>Motion</i>		C
3	Dampak <i>j</i> dikarenakan <i>inventory (i)</i>	<i>Overproduction</i>	a. Tampak secara langsung & jelas b. Butuh waktu untuk terlihat c. Tidak terlihat	C
		<i>Defects</i>		C
		<i>Transportation</i>		C
		<i>Motion</i>		C
4	Menghilangkan akibat <i>inventory (i)</i> terhadap <i>j</i> dapat dicapai dengan cara	<i>Overproduction</i>	a. Metode <i>engineering</i> b. Sederhana dan langsung c. Solusi instruksional	C
		<i>Defects</i>		C
		<i>Transportation</i>		C
		<i>Motion</i>		C
5	Dampak <i>j</i> dikarenakan oleh <i>inventory (i)</i> berpengaruh kepada	<i>Overproduction</i>	a. Kualitas produk b. Produktivitas sumber daya c. Lead time d. Kualitas dan produktivitas e. Kualitas dan <i>lead time</i> f. Produktivitas dan <i>lead time</i> g. Kualitas, produktivitas, dan <i>lead time</i>	E
		<i>Defects</i>		F
		<i>Transportation</i>		C
		<i>Motion</i>		E
6	Sebesar apa dampak <i>inventory (i)</i> terhadap <i>j</i> akan meningkatkan <i>lead time</i>	<i>Overproduction</i>	a. Sangat tinggi b. Sedang c. Rendah	B
		<i>Defects</i>		B
		<i>Transportation</i>		B
		<i>Motion</i>		C

**Tabel 3. Kuesioner Hubungan Waste Defects (i)**

No	Pertanyaan	Terkait dengan (j)	Pilihan Jawaban	Jawaban
1	Apakah <i>defects (i)</i> mengakibatkan atau menghasilkan <i>j</i>	<i>Overproduction</i>	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang	A
		<i>Inventory</i>		B
		<i>Transportation</i>		B
		<i>Motion</i>		B
		<i>Waiting</i>		B
2	Bagaimanakah jenis hubungan antara <i>defects (i)</i> dan <i>j</i>	<i>Overproduction</i>	a. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> naik b. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> tetap c. Tidak tentu, tergantung keadaan	A
		<i>Inventory</i>		A
		<i>Transportation</i>		B
		<i>Motion</i>		C
		<i>Waiting</i>		B
3	Dampak <i>j</i> dikarenakan <i>defects (i)</i>	<i>Overproduction</i>	a. Tampak secara langsung & jelas b. Butuh waktu untuk terlihat c. Tidak terlihat	A
		<i>Inventory</i>		B
		<i>Transportation</i>		B
		<i>Motion</i>		B
		<i>Waiting</i>		B
4	Menghilangkan akibat <i>defects (i)</i> terhadap <i>j</i> dapat dicapai dengan cara	<i>Overproduction</i>	a. Metode <i>engineering</i> b. Sederhana dan langsung c. Solusi instruksional	A
		<i>Inventory</i>		B
		<i>Transportation</i>		A
		<i>Motion</i>		A
		<i>Waiting</i>		A
5	Dampak <i>j</i> dikarenakan oleh <i>defects (i)</i> berpengaruh kepada	<i>Overproduction</i>	a. Kualitas produk b. Produktivitas sumber daya c. Lead time d. Kualitas dan produktivitas e. Kualitas dan <i>lead time</i> f. Produktivitas dan <i>lead time</i> g. Kualitas, produktivitas, dan <i>lead time</i>	B
		<i>Inventory</i>		D
		<i>Transportation</i>		B
		<i>Motion</i>		E
		<i>Waiting</i>		D
6	Sebesar apa dampak <i>defects (i)</i> terhadap <i>j</i> akan meningkatkan <i>lead time</i>	<i>Overproduction</i>	a. Sangat tinggi b. Sedang c. Rendah	B
		<i>Inventory</i>		C
		<i>Transportation</i>		B
		<i>Motion</i>		C
		<i>Waiting</i>		B

**Tabel 4. Kuesioner Hubungan *Waste Transportation (i)***

No	Pertanyaan	Terkait dengan (j)	Pilihan Jawaban	Jawaban
1	Apakah <i>transportation (i)</i> mengakibatkan atau menghasilkan <i>j</i>	<i>Overproduction</i>	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang	C
		<i>Inventory</i>		C
		<i>Defects</i>		B
		<i>Motion</i>		B
		<i>Waiting</i>		B
2	Bagaimanakah jenis hubungan antara <i>transportation (i)</i> dan <i>j</i>	<i>Overproduction</i>	a. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> naik b. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> tetap c. Tidak tentu, tergantung keadaan	C
		<i>Inventory</i>		C
		<i>Defects</i>		B
		<i>Motion</i>		C
		<i>Waiting</i>		A
3	Dampak <i>j</i> dikarenakan <i>transportation (i)</i>	<i>Overproduction</i>	a. Tampak secara langsung & jelas b. Butuh waktu untuk terlihat c. Tidak terlihat	C
		<i>Inventory</i>		C
		<i>Defects</i>		B
		<i>Motion</i>		B
		<i>Waiting</i>		B
4	Menghilangkan akibat <i>transportation (i)</i> terhadap <i>j</i> dapat dicapai dengan cara	<i>Overproduction</i>	a. Metode <i>engineering</i> b. Sederhana dan langsung c. Solusi instruksional	C
		<i>Inventory</i>		C
		<i>Defects</i>		B
		<i>Motion</i>		B
		<i>Waiting</i>		C
5	Dampak <i>j</i> dikarenakan oleh <i>transportation (i)</i> berpengaruh kepada	<i>Overproduction</i>	a. Kualitas produk b. Produktivitas sumber daya c. Lead time d. Kualitas dan produktivitas e. Kualitas dan <i>lead time</i> f. Produktivitas dan <i>lead time</i> g. Kualitas, produktivitas, dan <i>lead time</i>	E
		<i>Inventory</i>		B
		<i>Defects</i>		B
		<i>Motion</i>		B
		<i>Waiting</i>		D
6	Sebesar apa dampak <i>transportation (i)</i> terhadap <i>j</i> akan meningkatkan <i>lead time</i>	<i>Overproduction</i>	a. Sangat tinggi b. Sedang c. Rendah	C
		<i>Inventory</i>		C
		<i>Defects</i>		C
		<i>Motion</i>		C
		<i>Waiting</i>		C

**Tabel 5. Kuesioner Hubungan Waste Motion (i)**

No	Pertanyaan	Terkait dengan (j)	Pilihan Jawaban	Jawaban
1	Apakah <i>motion (i)</i> mengakibatkan atau menghasilkan <i>j</i>	<i>Inventory</i>	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang	C
		<i>Defects</i>		C
		<i>Waiting</i>		B
		<i>Process</i>		C
2	Bagaimanakah jenis hubungan antara <i>motion (i)</i> dan <i>j</i>	<i>Inventory</i>	a. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> naik b. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> tetap c. Tidak tentu, tergantung keadaan	C
		<i>Defects</i>		C
		<i>Waiting</i>		B
		<i>Process</i>		C
3	Dampak <i>j</i> dikarenakan <i>motion (i)</i>	<i>Inventory</i>	a. Tampak secara langsung & jelas b. Butuh waktu untuk terlihat c. Tidak terlihat	B
		<i>Defects</i>		B
		<i>Waiting</i>		B
		<i>Process</i>		C
4	Menghilangkan akibat <i>motion (i)</i> terhadap <i>j</i> dapat dicapai dengan cara	<i>Inventory</i>	a. Metode <i>engineering</i> b. Sederhana dan langsung c. Solusi instruksional	C
		<i>Defects</i>		C
		<i>Waiting</i>		B
		<i>Process</i>		C
5	Dampak <i>j</i> dikarenakan oleh <i>motion (i)</i> berpengaruh kepada	<i>Inventory</i>	a. Kualitas produk b. Produktivitas sumber daya c. Lead time d. Kualitas dan produktivitas e. Kualitas dan <i>lead time</i> f. Produktivitas dan <i>lead time</i> g. Kualitas, produktivitas, dan <i>lead time</i>	C
		<i>Defects</i>		B
		<i>Waiting</i>		C
		<i>Process</i>		D
6	Sebesar apa dampak <i>motion (i)</i> terhadap <i>j</i> akan meningkatkan <i>lead time</i>	<i>Inventory</i>	a. Sangat tinggi b. Sedang c. Rendah	C
		<i>Defects</i>		C
		<i>Waiting</i>		C
		<i>Process</i>		C

**Tabel 6. Kuesioner Hubungan Waste Waiting (i)**

No	Pertanyaan	Terkait dengan (j)	Pilihan Jawaban	Jawaban
1	Apakah <i>waiting (i)</i> mengakibatkan atau menghasilkan <i>j</i>	<i>Overproduction</i>	a. Selalu	B
		<i>Inventory</i>	b. Kadang-kadang	A
		<i>Defects</i>	c. Jarang	B
2	Bagaimanakah jenis hubungan antara <i>waiting (i)</i> dan <i>j</i>	<i>Overproduction</i>	a. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> naik	C
		<i>Inventory</i>	b. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> tetap	A
		<i>Defects</i>	c. Tidak tentu, tergantung keadaan	B
3	Dampak <i>j</i> dikarenakan <i>waiting (i)</i>	<i>Overproduction</i>	a. Tampak secara langsung & jelas	C
		<i>Inventory</i>	b. Butuh waktu untuk terlihat	C
		<i>Defects</i>	c. Tidak terlihat	C
4	Menghilangkan akibat <i>waiting (i)</i> terhadap <i>j</i> dapat dicapai dengan cara	<i>Overproduction</i>	a. Metode <i>engineering</i>	C
		<i>Inventory</i>	b. Sederhana dan langsung	C
		<i>Defects</i>	c. Solusi instruksional	C
5	Dampak <i>j</i> dikarenakan oleh <i>waiting (i)</i> berpengaruh kepada	<i>Overproduction</i>	a. Kualitas produk b. Produktivitas sumber daya c. Lead time	B
		<i>Inventory</i>	d. Kualitas dan produktivitas	F
		<i>Defects</i>	e. Kualitas dan <i>lead time</i> f. Produktivitas dan <i>lead time</i> g. Kualitas, produktivitas, dan <i>lead time</i>	G
6	Sebesar apa dampak <i>waiting (i)</i> terhadap <i>j</i> akan meningkatkan <i>lead time</i>	<i>Overproduction</i>	a. Sangat tinggi	B
		<i>Inventory</i>	b. Sedang	B
		<i>Defects</i>	c. Rendah	B

**Tabel 7. Kuesioner Hubungan Waste Process (i)**

No	Pertanyaan	Terkait dengan (j)	Pilihan Jawaban	Jawaban
1	Apakah <i>process (i)</i> mengakibatkan atau menghasilkan <i>j</i>	<i>Overproduction</i>	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang	B
		<i>Inventory</i>		C
		<i>Defects</i>		B
		<i>Motion</i>		B
		<i>Waiting</i>		A
2	Bagaimanakah jenis hubungan antara <i>process (i)</i> dan <i>j</i>	<i>Overproduction</i>	a. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> naik b. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> tetap c. Tidak tentu, tergantung keadaan	B
		<i>Inventory</i>		C
		<i>Defects</i>		B
		<i>Motion</i>		C
		<i>Waiting</i>		A
3	Dampak <i>j</i> dikarenakan <i>process (i)</i>	<i>Overproduction</i>	a. Tampak secara langsung & jelas b. Butuh waktu untuk terlihat c. Tidak terlihat	C
		<i>Inventory</i>		C
		<i>Defects</i>		C
		<i>Motion</i>		B
		<i>Waiting</i>		B
4	Menghilangkan akibat <i>process (i)</i> terhadap <i>j</i> dapat dicapai dengan cara	<i>Overproduction</i>	a. Metode <i>engineering</i> b. Sederhana dan langsung c. Solusi instruksional	C
		<i>Inventory</i>		C
		<i>Defects</i>		C
		<i>Motion</i>		B
		<i>Waiting</i>		A
5	Dampak <i>j</i> dikarenakan oleh <i>process (i)</i> berpengaruh kepada	<i>Overproduction</i>	a. Kualitas produk b. Produktivitas sumber daya c. Lead time d. Kualitas dan produktivitas e. Kualitas dan <i>lead time</i> f. Produktivitas dan <i>lead time</i> g. Kualitas, produktivitas, dan <i>lead time</i>	E
		<i>Inventory</i>		D
		<i>Defects</i>		A
		<i>Motion</i>		
		<i>Waiting</i>		E
6	Sebesar apa dampak <i>process (i)</i> terhadap <i>j</i> akan meningkatkan <i>lead time</i>	<i>Overproduction</i>	a. Sangat tinggi b. Sedang c. Rendah	B
		<i>Inventory</i>		C
		<i>Defects</i>		A
		<i>Motion</i>		B
		<i>Waiting</i>		B

**Tabel 8. Skor Jawaban**

No	Pertanyaan	Pilihan Jawaban	Skor
1	Apakah <i>i</i> mengakibatkan atau menghasilkan <i>j</i>	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang	=4 =2 =0
2	Bagaimanakah jenis hubungan antara <i>i</i> dan <i>j</i>	a. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> naik b. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> tetap c. Tidak tentu, tergantung keadaan	=2 =1 =0
3	Dampak <i>j</i> dikarenakan <i>i</i>	a. Tampak secara langsung & jelas b. Butuh waktu untuk terlihat c. Tidak terlihat	=4 =2 =0
4	Menghilangkan akibat <i>i</i> terhadap <i>j</i> dapat dicapai dengan cara	a. Metode <i>engineering</i> b. Sederhana dan langsung c. Solusi instruksional	=2 =1 =0
5	Dampak <i>j</i> dikarenakan oleh <i>i</i> berpengaruh kepada	a. Kualitas produk b. Produktivitas sumber daya c. Lead time d. Kualitas dan produktivitas e. Kualitas dan <i>lead time</i> f. Produktivitas dan <i>lead time</i> g. Kualitas, produktivitas, dan <i>lead time</i>	=1 =1 =1 =2 =2 =2 =4
6	Sebesar apa dampak <i>i</i> terhadap <i>j</i> akan meningkatkan <i>lead time</i>	a. Sangat tinggi b. Sedang c. Rendah	=4 =2 =0



## KUESIONER WASTE ASSESSMENT MODEL

### RESPONDEN 2

**Referensi:** *International Journal of Operations & Production Management: A model for the assessment of waste in job shop environments* oleh Ibrahim A. Rawabdeh, Ph.D. (Associate Professor Industrial Engineering Department, University of Jordan, Amman, Jordan)

#### Instruksi Pengisian:

Terdapat 6 buah pertanyaan untuk setiap hubungan antar pemborosan. Isikan jawaban pertanyaan dengan **memilih salah satu option a/b/c/d/e/f/g** yang sesuai dengan kondisi yang ada saat ini.

#### Cara Pengisian Kuesioner:

Berikut ini adalah kuesioner tentang hubungan keterkaitan antar pemborosan yang terjadi. Huruf i dan j merupakan simbol dari pemborosan yang meliputi:

No	Jenis Waste	Keterangan
1	Overproduction	Waste atau pemborosan yang terjadi karena kelebihan pemesanan barang. Berlebihan dalam jumlah yang dibutuhkan oleh user. Atau dapat juga berupa material yang terlalu cepat atau tidak dijadwalkan pemesanannya.
2	Inventory	Paling mudah diamati jika kita melihat penumpukan barang, material, stock yang tidak dibutuhkan dalam proses. Atau bisa juga menyimpan material yang sudah tidak terpakai atau tidak tahu kapan waktu pemakaiannya. Inilah rugi-rugi atau pemborosan inventori. Inventory yang berlebihan memerlukan tempat penyimpanan, modal yang besar, orang yang mengawasinya dan pekerjaan dokumentasi sehingga dianggap sebagai Waste.
3	Defects	Waste atau Pemborosan yang terjadi karena buruknya kualitas atau adanya kerusakan (defect) baik berupa material ataupun dokumen sehingga diperlukan perbaikan. Ini akan menyebabkan biaya tambahan yang berupa biaya tenaga kerja, komponen yang digunakan dalam perbaikan dan biaya-biaya lainnya.
4	Transportation	Waste atau Pemborosan yang terjadi karena tata letak (layout) produksi yang buruk, peng-organisasian tempat kerja yang kurang baik sehingga memerlukan kegiatan pemindahan barang dari satu tempat ke tempat lainnya. Dalam pergerakan benda, material atau jasa seringkali dilakukan proses perpindahan yang tidak perlu dilakukan. Transportasi dari satu lokasi ke lokasi

No	Jenis Waste	Keterangan
		lainnya sedapat mungkin dihindari jika tidak memiliki nilai tambah dalam proses.
5	Motion	Jika dalam mengerjakan proses, ada pencarian suatu material/barang dimana seharusnya tidak perlu ada tindakan tersebut, itulah yang disebut motion Waste. Kehilangan data, kehilangan file, pencarian material merupakan pemborosan dan kerugian dalam proses bisnis. Waste atau Pemborosan yang terjadi karena Gerakan –gerakan Pekerja maupun Mesin yang tidak perlu dan tidak memberikan nilai tambah terhadap produk tersebut. Contohnya peletakan komponen yang jauh dari jangkauan operator, sehingga memerlukan gerakan melangkah dari posisi kerjanya untuk mengambil komponen tersebut.
6	Waiting	Pada saat sebuah barang tidak bergerak atau tidak di proses, barang tersebut berstatus menunggu. Menunggu bisa disebabkan oleh banyak hal. Menunggu karena inventori terlalu banyak, menunggu karena apa mesin atau peralatan rusak, menunggu untuk dikirim, hilangnya alat kerja ataupun menunggu keputusan atau informasi tertentu. Menunggu dianggap Waste karena merupakan sebuah kegiatan yang tidak bernilai tambah dan dapat memperpanjang leadtime.
7	Process	Merupakan usaha berulang atau tambahan pekerjaan yang tidak memberikan nilai tambah, hanya sekedar dapat memenuhi spesifikasi. Diantaranya adalah pengerjaan ulang, proses pengecekan kembali, pengtesan ulang. Termasuk di dalamnya penggunaan peralatan yang lebih presisi atau lebih canggih dari yang dibutuhkan.

### Cara Pengisian:

1. Isikan identitas pada bagian awal kuisioner sesuai data yang benar.
2. Variabel I dan j dibuat untuk memudahkan Anda dalam memberikan hubungan keterkaitannya. i artinya variabel yang mempengaruhi dan j adalah variabel yang dipengaruhi.
3. Langkah awal untuk mengisi kuisioner adalah membaca pertanyaan pada kolom "pertanyaan".
4. Pertanyaan yang ada dikolom "pertanyaan" dikaitkan dengan isian atau yang berlaku sebagai variabel j yang ada dikolom berikutnya pada kolom "terkait dengan(j)".
5. Hubungan keterkaitan antara variabel I dan j dapat dijawab sesuai dengan isian pada kolom "pilihan jawaban".
6. Terakhir, jika Anda telah mengerti hubungan keterkaitannya, Anda bisa mengisi jawaban anda di kolom "Jawaban" dengan cukup menulis abjad pilihan jawabannya saja.

### Contoh:

**Tabel 1. Kuesioner Hubungan *Waste Overproduction (i)***

No	Pertanyaan	Terkait dengan (j)	Pilihan Jawaban	Jawaban
1	Apakah <i>Overproduction (i)</i> mengakibatkan atau menghasilkan <i>j</i>	Inventory	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang	a
		Defects		b
		Transportation		a
		Motion		b
		Waiting		c
		Process		b

## KUESIONER WASTE ASSESSMENT MODEL

Nama : Surip  
 Nomor Kepegawaian : -  
 Jabatan : Kepala Produksi  
 Jenis Kelamin : L

**Tabel 1. Kuesioner Hubungan *Waste Overproduction (i)***

No	Pertanyaan	Terkait dengan (j)	Pilihan Jawaban	Jawaban
1	Apakah <i>overproduction (i)</i> mengakibatkan atau menghasilkan <i>j</i>	<i>Inventory</i>	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang	B
		<i>Defects</i>		B
		<i>Transportation</i>		C
		<i>Motion</i>		B
		<i>Waiting</i>		C
2	Bagaimanakah jenis hubungan antara <i>overproduction (i)</i> dan <i>j</i>	<i>Inventory</i>	a. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> naik b. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> tetap c. Tidak tentu, tergantung keadaan	B
		<i>Defects</i>		C
		<i>Transportation</i>		C
		<i>Motion</i>		C
		<i>Waiting</i>		C
3	Dampak <i>j</i> dikarenakan <i>overproduction (i)</i>	<i>Inventory</i>	a. Tampak secara langsung & jelas b. Butuh waktu untuk terlihat c. Tidak terlihat	B
		<i>Defects</i>		C
		<i>Transportation</i>		B
		<i>Motion</i>		C
		<i>Waiting</i>		C
4	Menghilangkan akibat <i>overproduction (i)</i> terhadap <i>j</i> dapat dicapai dengan cara	<i>Inventory</i>	a. Metode <i>engineering</i> b. Sederhana dan langsung c. Solusi instruksional	C
		<i>Defects</i>		C
		<i>Transportation</i>		C
		<i>Motion</i>		C
		<i>Waiting</i>		B
5	Dampak <i>j</i> dikarenakan oleh <i>overproduction (i)</i> berpengaruh kepada	<i>Inventory</i>	a. Kualitas produk b. Produktivitas sumber daya c. Lead time d. Kualitas dan produktivitas e. Kualitas dan <i>lead time</i> f. Produktivitas dan <i>lead time</i> g. Kualitas, produktivitas, dan <i>lead time</i>	E
		<i>Defects</i>		B
		<i>Transportation</i>		E
		<i>Motion</i>		C
		<i>Waiting</i>		B

**Tabel 1. Lanjutan**

No	Pertanyaan	Terkait dengan (j)	Pilihan Jawaban	Jawaban
6	Sebesar apa dampak <i>overproduction (i)</i> terhadap j akan meningkatkan <i>lead time</i>	<i>Inventory</i>	a. Sangat tinggi b. Sedang c. Rendah	C
		<i>Defects</i>		C
		<i>Transportation</i>		C
		<i>Motion</i>		C
		<i>Waiting</i>		C



**Tabel 2. Kuesioner Hubungan *Waste Inventory (i)***

No	Pertanyaan	Terkait dengan (j)	Pilihan Jawaban	Jawaban
1	Apakah <i>inventory (i)</i> mengakibatkan atau menghasilkan <i>j</i>	<i>Overproduction</i>	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang	C
		<i>Defects</i>		B
		<i>Transportation</i>		C
		<i>Motion</i>		B
2	Bagaimanakah jenis hubungan antara <i>inventory (i)</i> dan <i>j</i>	<i>Overproduction</i>	a. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> naik b. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> tetap c. Tidak tentu, tergantung keadaan	C
		<i>Defects</i>		C
		<i>Transportation</i>		C
		<i>Motion</i>		B
3	Dampak <i>j</i> dikarenakan <i>inventory (i)</i>	<i>Overproduction</i>	a. Tampak secara langsung & jelas b. Butuh waktu untuk terlihat c. Tidak terlihat	C
		<i>Defects</i>		C
		<i>Transportation</i>		C
		<i>Motion</i>		B
4	Menghilangkan akibat <i>inventory (i)</i> terhadap <i>j</i> dapat dicapai dengan cara	<i>Overproduction</i>	a. Metode <i>engineering</i> b. Sederhana dan langsung c. Solusi instruksional	C
		<i>Defects</i>		C
		<i>Transportation</i>		C
		<i>Motion</i>		C
5	Dampak <i>j</i> dikarenakan oleh <i>inventory (i)</i> berpengaruh kepada	<i>Overproduction</i>	a. Kualitas produk b. Produktivitas sumber daya c. Lead time d. Kualitas dan produktivitas e. Kualitas dan <i>lead time</i> f. Produktivitas dan <i>lead time</i> g. Kualitas, produktivitas, dan <i>lead time</i>	E
		<i>Defects</i>		F
		<i>Transportation</i>		C
		<i>Motion</i>		E
6	Sebesar apa dampak <i>inventory (i)</i> terhadap <i>j</i> akan meningkatkan <i>lead time</i>	<i>Overproduction</i>	a. Sangat tinggi b. Sedang c. Rendah	C
		<i>Defects</i>		B
		<i>Transportation</i>		C
		<i>Motion</i>		C

**Tabel 3. Kuesioner Hubungan Waste Defects (i)**

No	Pertanyaan	Terkait dengan (j)	Pilihan Jawaban	Jawaban
1	Apakah <i>defects (i)</i> mengakibatkan atau menghasilkan <i>j</i>	<i>Overproduction</i>	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang	B
		<i>Inventory</i>		B
		<i>Transportation</i>		B
		<i>Motion</i>		B
		<i>Waiting</i>		A
2	Bagaimanakah jenis hubungan antara <i>defects (i)</i> dan <i>j</i>	<i>Overproduction</i>	a. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> naik b. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> tetap c. Tidak tentu, tergantung keadaan	A
		<i>Inventory</i>		B
		<i>Transportation</i>		B
		<i>Motion</i>		B
		<i>Waiting</i>		A
3	Dampak <i>j</i> dikarenakan <i>defects (i)</i>	<i>Overproduction</i>	a. Tampak secara langsung & jelas b. Butuh waktu untuk terlihat c. Tidak terlihat	B
		<i>Inventory</i>		B
		<i>Transportation</i>		B
		<i>Motion</i>		C
		<i>Waiting</i>		A
4	Menghilangkan akibat <i>defects (i)</i> terhadap <i>j</i> dapat dicapai dengan cara	<i>Overproduction</i>	a. Metode <i>engineering</i> b. Sederhana dan langsung c. Solusi instruksional	B
		<i>Inventory</i>		B
		<i>Transportation</i>		B
		<i>Motion</i>		A
		<i>Waiting</i>		A
5	Dampak <i>j</i> dikarenakan oleh <i>defects (i)</i> berpengaruh kepada	<i>Overproduction</i>	a. Kualitas produk b. Produktivitas sumber daya c. Lead time d. Kualitas dan produktivitas e. Kualitas dan <i>lead time</i> f. Produktivitas dan <i>lead time</i> g. Kualitas, produktivitas, dan <i>lead time</i>	D
		<i>Inventory</i>		G
		<i>Transportation</i>		C
		<i>Motion</i>		C
		<i>Waiting</i>		G
6	Sebesar apa dampak <i>defects (i)</i> terhadap <i>j</i> akan meningkatkan <i>lead time</i>	<i>Overproduction</i>	a. Sangat tinggi b. Sedang c. Rendah	A
		<i>Inventory</i>		B
		<i>Transportation</i>		B
		<i>Motion</i>		C
		<i>Waiting</i>		B

**Tabel 4. Kuesioner Hubungan *Waste Transportation (i)***

No	Pertanyaan	Terkait dengan (j)	Pilihan Jawaban	Jawaban
1	Apakah <i>transportation (i)</i> mengakibatkan atau menghasilkan <i>j</i>	<i>Overproduction</i>	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang	B
		<i>Inventory</i>		B
		<i>Defects</i>		B
		<i>Motion</i>		B
		<i>Waiting</i>		C
2	Bagaimanakah jenis hubungan antara <i>transportation (i)</i> dan <i>j</i>	<i>Overproduction</i>	a. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> naik b. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> tetap c. Tidak tentu, tergantung keadaan	C
		<i>Inventory</i>		C
		<i>Defects</i>		B
		<i>Motion</i>		B
		<i>Waiting</i>		C
3	Dampak <i>j</i> dikarenakan <i>transportation (i)</i>	<i>Overproduction</i>	a. Tampak secara langsung & jelas b. Butuh waktu untuk terlihat c. Tidak terlihat	C
		<i>Inventory</i>		B
		<i>Defects</i>		C
		<i>Motion</i>		B
		<i>Waiting</i>		B
4	Menghilangkan akibat <i>transportation (i)</i> terhadap <i>j</i> dapat dicapai dengan cara	<i>Overproduction</i>	a. Metode <i>engineering</i> b. Sederhana dan langsung c. Solusi instruksional	C
		<i>Inventory</i>		C
		<i>Defects</i>		B
		<i>Motion</i>		C
		<i>Waiting</i>		C
5	Dampak <i>j</i> dikarenakan oleh <i>transportation (i)</i> berpengaruh kepada	<i>Overproduction</i>	a. Kualitas produk b. Produktivitas sumber daya c. Lead time d. Kualitas dan produktivitas e. Kualitas dan <i>lead time</i> f. Produktivitas dan <i>lead time</i> g. Kualitas, produktivitas, dan <i>lead time</i>	E
		<i>Inventory</i>		F
		<i>Defects</i>		F
		<i>Motion</i>		E
		<i>Waiting</i>		E
6	Sebesar apa dampak <i>transportation (i)</i> terhadap <i>j</i> akan meningkatkan <i>lead time</i>	<i>Overproduction</i>	a. Sangat tinggi b. Sedang c. Rendah	C
		<i>Inventory</i>		B
		<i>Defects</i>		B
		<i>Motion</i>		B
		<i>Waiting</i>		C



**Tabel 5. Kuesioner Hubungan Waste Motion (i)**

No	Pertanyaan	Terkait dengan (j)	Pilihan Jawaban	Jawaban
1	Apakah <i>motion (i)</i> mengakibatkan atau menghasilkan <i>j</i>	<i>Inventory</i>	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang	B
		<i>Defects</i>		C
		<i>Waiting</i>		C
		<i>Process</i>		C
2	Bagaimanakah jenis hubungan antara <i>motion (i)</i> dan <i>j</i>	<i>Inventory</i>	a. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> naik b. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> tetap c. Tidak tentu, tergantung keadaan	C
		<i>Defects</i>		C
		<i>Waiting</i>		B
		<i>Process</i>		C
3	Dampak <i>j</i> dikarenakan <i>motion (i)</i>	<i>Inventory</i>	a. Tampak secara langsung & jelas b. Butuh waktu untuk terlihat c. Tidak terlihat	B
		<i>Defects</i>		C
		<i>Waiting</i>		C
		<i>Process</i>		B
4	Menghilangkan akibat <i>motion (i)</i> terhadap <i>j</i> dapat dicapai dengan cara	<i>Inventory</i>	a. Metode <i>engineering</i> b. Sederhana dan langsung c. Solusi instruksional	B
		<i>Defects</i>		A
		<i>Waiting</i>		C
		<i>Process</i>		B
5	Dampak <i>j</i> dikarenakan oleh <i>motion (i)</i> berpengaruh kepada	<i>Inventory</i>	a. Kualitas produk b. Produktivitas sumber daya c. Lead time d. Kualitas dan produktivitas e. Kualitas dan <i>lead time</i> f. Produktivitas dan <i>lead time</i> g. Kualitas, produktivitas, dan <i>lead time</i>	E
		<i>Defects</i>		B
		<i>Waiting</i>		B
		<i>Process</i>		B
6	Sebesar apa dampak <i>motion (i)</i> terhadap <i>j</i> akan meningkatkan <i>lead time</i>	<i>Inventory</i>	a. Sangat tinggi b. Sedang c. Rendah	C
		<i>Defects</i>		C
		<i>Waiting</i>		C
		<i>Process</i>		C

**Tabel 6. Kuesioner Hubungan Waste Waiting (i)**

No	Pertanyaan	Terkait dengan (j)	Pilihan Jawaban	Jawaban
1	Apakah <i>waiting (i)</i> mengakibatkan atau menghasilkan <i>j</i>	<i>Overproduction</i>	a. Selalu	C
		<i>Inventory</i>	b. Kadang-kadang	A
		<i>Defects</i>	c. Jarang	C
2	Bagaimanakah jenis hubungan antara <i>waiting (i)</i> dan <i>j</i>	<i>Overproduction</i>	a. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> naik	C
		<i>Inventory</i>	b. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> tetap	B
		<i>Defects</i>	c. Tidak tentu, tergantung keadaan	B
3	Dampak <i>j</i> dikarenakan <i>waiting (i)</i>	<i>Overproduction</i>	a. Tampak secara langsung & jelas	C
		<i>Inventory</i>	b. Butuh waktu untuk terlihat	C
		<i>Defects</i>	c. Tidak terlihat	C
4	Menghilangkan akibat <i>waiting (i)</i> terhadap <i>j</i> dapat dicapai dengan cara	<i>Overproduction</i>	a. Metode <i>engineering</i>	C
		<i>Inventory</i>	b. Sederhana dan langsung	C
		<i>Defects</i>	c. Solusi instruksional	C
5	Dampak <i>j</i> dikarenakan oleh <i>waiting (i)</i> berpengaruh kepada	<i>Overproduction</i>	a. Kualitas produk	B
		<i>Inventory</i>	b. Produktivitas sumber daya	B
		<i>Defects</i>	c. Lead time d. Kualitas dan produktivitas e. Kualitas dan <i>lead time</i> f. Produktivitas dan <i>lead time</i> g. Kualitas, produktivitas, dan <i>lead time</i>	G
6	Sebesar apa dampak <i>waiting (i)</i> terhadap <i>j</i> akan meningkatkan <i>lead time</i>	<i>Overproduction</i>	a. Sangat tinggi	C
		<i>Inventory</i>	b. Sedang	C
		<i>Defects</i>	c. Rendah	C

**Tabel 7. Kuesioner Hubungan Waste Process (i)**

No	Pertanyaan	Terkait dengan (j)	Pilihan Jawaban	Jawaban
1	Apakah <i>process (i)</i> mengakibatkan atau menghasilkan <i>j</i>	<i>Overproduction</i>	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang	B
		<i>Inventory</i>		B
		<i>Defects</i>		B
		<i>Motion</i>		C
		<i>Waiting</i>		B
2	Bagaimanakah jenis hubungan antara <i>process (i)</i> dan <i>j</i>	<i>Overproduction</i>	a. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> naik b. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> tetap c. Tidak tentu, tergantung keadaan	B
		<i>Inventory</i>		C
		<i>Defects</i>		B
		<i>Motion</i>		C
		<i>Waiting</i>		B
3	Dampak <i>j</i> dikarenakan <i>process (i)</i>	<i>Overproduction</i>	a. Tampak secara langsung & jelas b. Butuh waktu untuk terlihat c. Tidak terlihat	B
		<i>Inventory</i>		B
		<i>Defects</i>		C
		<i>Motion</i>		C
		<i>Waiting</i>		C
4	Menghilangkan akibat <i>process (i)</i> terhadap <i>j</i> dapat dicapai dengan cara	<i>Overproduction</i>	a. Metode <i>engineering</i> b. Sederhana dan langsung c. Solusi instruksional	C
		<i>Inventory</i>		C
		<i>Defects</i>		C
		<i>Motion</i>		B
		<i>Waiting</i>		A
5	Dampak <i>j</i> dikarenakan oleh <i>process (i)</i> berpengaruh kepada	<i>Overproduction</i>	a. Kualitas produk b. Produktivitas sumber daya c. Lead time d. Kualitas dan produktivitas e. Kualitas dan <i>lead time</i> f. Produktivitas dan <i>lead time</i> g. Kualitas, produktivitas, dan <i>lead time</i>	E
		<i>Inventory</i>		D
		<i>Defects</i>		B
		<i>Motion</i>		A
		<i>Waiting</i>		E
6	Sebesar apa dampak <i>process (i)</i> terhadap <i>j</i> akan meningkatkan <i>lead time</i>	<i>Overproduction</i>	a. Sangat tinggi b. Sedang c. Rendah	C
		<i>Inventory</i>		C
		<i>Defects</i>		C
		<i>Motion</i>		C
		<i>Waiting</i>		A

**Tabel 8. Skor Jawaban**

No	Pertanyaan	Pilihan Jawaban	Skor
1	Apakah <i>i</i> mengakibatkan atau menghasilkan <i>j</i>	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang	=4 =2 =0
2	Bagaimanakah jenis hubungan antara <i>i</i> dan <i>j</i>	a. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> naik b. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> tetap c. Tidak tentu, tergantung keadaan	=2 =1 =0
3	Dampak <i>j</i> dikarenakan <i>i</i>	a. Tampak secara langsung & jelas b. Butuh waktu untuk terlihat c. Tidak terlihat	=4 =2 =0
4	Menghilangkan akibat <i>i</i> terhadap <i>j</i> dapat dicapai dengan cara	a. Metode <i>engineering</i> b. Sederhana dan langsung c. Solusi instruksional	=2 =1 =0
5	Dampak <i>j</i> dikarenakan oleh <i>i</i> berpengaruh kepada	a. Kualitas produk b. Produktivitas sumber daya c. Lead time d. Kualitas dan produktivitas e. Kualitas dan <i>lead time</i> f. Produktivitas dan <i>lead time</i> g. Kualitas, produktivitas, dan <i>lead time</i>	=1 =1 =1 =2 =2 =2 =4
6	Sebesar apa dampak <i>i</i> terhadap <i>j</i> akan meningkatkan <i>lead time</i>	a. Sangat tinggi b. Sedang c. Rendah	=4 =2 =0

## KUESIONER WASTE ASSESSMENT MODEL

### RESPONDEN 3

**Referensi:** *International Journal of Operations & Production Management: A model for the assessment of waste in job shop environments* oleh Ibrahim A. Rawabdeh, Ph.D. (Associate Professor Industrial Engineering Department, University of Jordan, Amman, Jordan)

#### Instruksi Pengisian:

Terdapat 6 buah pertanyaan untuk setiap hubungan antar pemborosan. Isikan jawaban pertanyaan dengan **memilih salah satu option a/b/c/d/e/f/g** yang sesuai dengan kondisi yang ada saat ini.

#### Cara Pengisian Kuesioner:

Berikut ini adalah kuesioner tentang hubungan keterkaitan antar pemborosan yang terjadi. Huruf i dan j merupakan simbol dari pemborosan yang meliputi:

No	Jenis Waste	Keterangan
1	Overproduction	Waste atau pemborosan yang terjadi karena kelebihan pemesanan barang. Berlebihan dalam jumlah yang dibutuhkan oleh user. Atau dapat juga berupa material yang terlalu cepat atau tidak dijadwalkan pemesanannya.
2	Inventory	Paling mudah diamati jika kita melihat penumpukan barang, material, stock yang tidak dibutuhkan dalam proses. Atau bisa juga menyimpan material yang sudah tidak terpakai atau tidak tahu kapan waktu pemakaiannya. Inilah rugi-rugi atau pemborosan inventori. Inventory yang berlebihan memerlukan tempat penyimpanan, modal yang besar, orang yang mengawasinya dan pekerjaan dokumentasi sehingga dianggap sebagai Waste.
3	Defects	Waste atau Pemborosan yang terjadi karena buruknya kualitas atau adanya kerusakan (defect) baik berupa material ataupun dokumen sehingga diperlukan perbaikan. Ini akan menyebabkan biaya tambahan yang berupa biaya tenaga kerja, komponen yang digunakan dalam perbaikan dan biaya-biaya lainnya.
4	Transportation	Waste atau Pemborosan yang terjadi karena tata letak (layout) produksi yang buruk, peng-organisasian tempat kerja yang kurang baik sehingga memerlukan kegiatan pemindahan barang dari satu tempat ke tempat lainnya. Dalam pergerakan benda, material atau jasa seringkali dilakukan proses perpindahan yang tidak perlu dilakukan. Transportasi dari satu lokasi ke lokasi

No	Jenis Waste	Keterangan
		lainnya sedapat mungkin dihindari jika tidak memiliki nilai tambah dalam proses.
5	Motion	Jika dalam mengerjakan proses, ada pencarian suatu material/barang dimana seharusnya tidak perlu ada tindakan tersebut, itulah yang disebut motion Waste. Kehilangan data, kehilangan file, pencarian material merupakan pemborosan dan kerugian dalam proses bisnis. Waste atau Pemborosan yang terjadi karena Gerakan –gerakan Pekerja maupun Mesin yang tidak perlu dan tidak memberikan nilai tambah terhadap produk tersebut. Contohnya peletakan komponen yang jauh dari jangkauan operator, sehingga memerlukan gerakan melangkah dari posisi kerjanya untuk mengambil komponen tersebut.
6	Waiting	Pada saat sebuah barang tidak bergerak atau tidak di proses, barang tersebut berstatus menunggu. Menunggu bisa disebabkan oleh banyak hal. Menunggu karena inventori terlalu banyak, menunggu karena apa mesin atau peralatan rusak, menunggu untuk dikirim, hilangnya alat kerja ataupun menunggu keputusan atau informasi tertentu. Menunggu dianggap Waste karena merupakan sebuah kegiatan yang tidak bernilai tambah dan dapat memperpanjang leadtime.
7	Process	Merupakan usaha berulang atau tambahan pekerjaan yang tidak memberikan nilai tambah, hanya sekedar dapat memenuhi spesifikasi. Diantaranya adalah pengerjaan ulang, proses pengecekan kembali, pengelasan ulang. Termasuk di dalamnya penggunaan peralatan yang lebih presisi atau lebih canggih dari yang dibutuhkan.

### Cara Pengisian:

1. Isikan identitas pada bagian awal kuisioner sesuai data yang benar.
2. Variabel I dan j dibuat untuk memudahkan Anda dalam memberikan hubungan keterkaitannya. i artinya variabel yang mempengaruhi dan j adalah variabel yang dipengaruhi.
3. Langkah awal untuk mengisi kuisioner adalah membaca pertanyaan pada kolom "pertanyaan".
4. Pertanyaan yang ada dikolom "pertanyaan" dikaitkan dengan isian atau yang berlaku sebagai variabel j yang ada dikolom berikutnya pada kolom "terkait dengan(j)".
5. Hubungan keterkaitan antara variabel I dan j dapat dijawab sesuai dengan isian pada kolom "pilihan jawaban".
6. Terakhir, jika Anda telah mengerti hubungan keterkaitannya, Anda bisa mengisi jawaban anda di kolom "Jawaban" dengan cukup menulis abjad pilihan jawabannya saja.

### Contoh:

**Tabel 1. Kuesioner Hubungan *Waste Overproduction (i)***

No	Pertanyaan	Terkait dengan (j)	Pilihan Jawaban	Jawaban
1	Apakah <i>Overproduction (i)</i> mengakibatkan atau menghasilkan <i>j</i>	Inventory	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang	a
		Defects		b
		Transportation		a
		Motion		b
		Waiting		c
		Process		b

## KUESIONER WASTE ASSESSMENT MODEL

Nama : Aris

Nomor Kepegawaian : -

Jabatan : Staff Produksi

Jenis Kelamin : L

**Tabel 1. Kuesioner Hubungan Waste Overproduction (i)**

No	Pertanyaan	Terkait dengan (j)	Pilihan Jawaban	Jawaban
1	Apakah <i>overproduction (i)</i> mengakibatkan atau menghasilkan <i>j</i>	<i>Inventory</i>	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang	B
		<i>Defects</i>		B
		<i>Transportation</i>		C
		<i>Motion</i>		C
		<i>Waiting</i>		B
2	Bagaimanakah jenis hubungan antara <i>overproduction (i)</i> dan <i>j</i>	<i>Inventory</i>	a. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> naik b. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> tetap c. Tidak tentu, tergantung keadaan	B
		<i>Defects</i>		C
		<i>Transportation</i>		C
		<i>Motion</i>		C
		<i>Waiting</i>		C
3	Dampak <i>j</i> dikarenakan <i>overproduction (i)</i>	<i>Inventory</i>	a. Tampak secara langsung & jelas b. Butuh waktu untuk terlihat c. Tidak terlihat	C
		<i>Defects</i>		C
		<i>Transportation</i>		B
		<i>Motion</i>		C
		<i>Waiting</i>		C
4	Menghilangkan akibat <i>overproduction (i)</i> terhadap <i>j</i> dapat dicapai dengan cara	<i>Inventory</i>	a. Metode <i>engineering</i> b. Sederhana dan langsung c. Solusi instruksional	C
		<i>Defects</i>		C
		<i>Transportation</i>		C
		<i>Motion</i>		C
		<i>Waiting</i>		B
5	Dampak <i>j</i> dikarenakan oleh <i>overproduction (i)</i> berpengaruh kepada	<i>Inventory</i>	a. Kualitas produk b. Produktivitas sumber daya c. Lead time d. Kualitas dan produktivitas e. Kualitas dan <i>lead time</i> f. Produktivitas dan <i>lead time</i> g. Kualitas, produktivitas, dan <i>lead time</i>	B
		<i>Defects</i>		D
		<i>Transportation</i>		E
		<i>Motion</i>		E
		<i>Waiting</i>		B



**Tabel 1. Lanjutan**

No	Pertanyaan	Terkait dengan (j)	Pilihan Jawaban	Jawaban
6	Sebesar apa dampak <i>overproduction (i)</i> terhadap j akan meningkatkan <i>lead time</i>	<i>Inventory</i>	a. Sangat tinggi b. Sedang c. Rendah	B
		<i>Defects</i>		C
		<i>Transportation</i>		C
		<i>Motion</i>		C
		<i>Waiting</i>		C



**Tabel 2. Kuesioner Hubungan *Waste Inventory (i)***

No	Pertanyaan	Terkait dengan (j)	Pilihan Jawaban	Jawaban
1	Apakah <i>inventory (i)</i> mengakibatkan atau menghasilkan <i>j</i>	<i>Overproduction</i>	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang	C
		<i>Defects</i>		B
		<i>Transportation</i>		C
		<i>Motion</i>		C
2	Bagaimanakah jenis hubungan antara <i>inventory (i)</i> dan <i>j</i>	<i>Overproduction</i>	a. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> naik b. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> tetap c. Tidak tentu, tergantung keadaan	C
		<i>Defects</i>		C
		<i>Transportation</i>		C
		<i>Motion</i>		B
3	Dampak <i>j</i> dikarenakan <i>inventory (i)</i>	<i>Overproduction</i>	a. Tampak secara langsung & jelas b. Butuh waktu untuk terlihat c. Tidak terlihat	C
		<i>Defects</i>		C
		<i>Transportation</i>		C
		<i>Motion</i>		C
4	Menghilangkan akibat <i>inventory (i)</i> terhadap <i>j</i> dapat dicapai dengan cara	<i>Overproduction</i>	a. Metode <i>engineering</i> b. Sederhana dan langsung c. Solusi instruksional	C
		<i>Defects</i>		C
		<i>Transportation</i>		C
		<i>Motion</i>		C
5	Dampak <i>j</i> dikarenakan oleh <i>inventory (i)</i> berpengaruh kepada	<i>Overproduction</i>	a. Kualitas produk b. Produktivitas sumber daya c. Lead time d. Kualitas dan produktivitas e. Kualitas dan <i>lead time</i> f. Produktivitas dan <i>lead time</i> g. Kualitas, produktivitas, dan <i>lead time</i>	D
		<i>Defects</i>		A
		<i>Transportation</i>		C
		<i>Motion</i>		D
6	Sebesar apa dampak <i>inventory (i)</i> terhadap <i>j</i> akan meningkatkan <i>lead time</i>	<i>Overproduction</i>	a. Sangat tinggi b. Sedang c. Rendah	C
		<i>Defects</i>		C
		<i>Transportation</i>		C
		<i>Motion</i>		C

**Tabel 3. Kuesioner Hubungan Waste Defects (i)**

No	Pertanyaan	Terkait dengan (j)	Pilihan Jawaban	Jawaban
1	Apakah <i>defects (i)</i> mengakibatkan atau menghasilkan <i>j</i>	<i>Overproduction</i>	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang	B
		<i>Inventory</i>		B
		<i>Transportation</i>		C
		<i>Motion</i>		C
		<i>Waiting</i>		B
2	Bagaimanakah jenis hubungan antara <i>defects (i)</i> dan <i>j</i>	<i>Overproduction</i>	a. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> naik b. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> tetap c. Tidak tentu, tergantung keadaan	C
		<i>Inventory</i>		B
		<i>Transportation</i>		C
		<i>Motion</i>		A
		<i>Waiting</i>		A
3	Dampak <i>j</i> dikarenakan <i>defects (i)</i>	<i>Overproduction</i>	a. Tampak secara langsung & jelas b. Butuh waktu untuk terlihat c. Tidak terlihat	C
		<i>Inventory</i>		B
		<i>Transportation</i>		B
		<i>Motion</i>		B
		<i>Waiting</i>		B
4	Menghilangkan akibat <i>defects (i)</i> terhadap <i>j</i> dapat dicapai dengan cara	<i>Overproduction</i>	a. Metode <i>engineering</i> b. Sederhana dan langsung c. Solusi instruksional	O
		<i>Inventory</i>		B
		<i>Transportation</i>		B
		<i>Motion</i>		A
		<i>Waiting</i>		A
5	Dampak <i>j</i> dikarenakan oleh <i>defects (i)</i> berpengaruh kepada	<i>Overproduction</i>	a. Kualitas produk b. Produktivitas sumber daya c. Lead time d. Kualitas dan produktivitas e. Kualitas dan <i>lead time</i> f. Produktivitas dan <i>lead time</i> g. Kualitas, produktivitas, dan <i>lead time</i>	G
		<i>Inventory</i>		F
		<i>Transportation</i>		C
		<i>Motion</i>		D
		<i>Waiting</i>		E
6	Sebesar apa dampak <i>defects (i)</i> terhadap <i>j</i> akan meningkatkan <i>lead time</i>	<i>Overproduction</i>	a. Sangat tinggi b. Sedang c. Rendah	B
		<i>Inventory</i>		A
		<i>Transportation</i>		B
		<i>Motion</i>		C
		<i>Waiting</i>		B

**Tabel 4. Kuesioner Hubungan *Waste Transportation (i)***

No	Pertanyaan	Terkait dengan (j)	Pilihan Jawaban	Jawaban
1	Apakah <i>transportation (i)</i> mengakibatkan atau menghasilkan <i>j</i>	<i>Overproduction</i>	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang	B
		<i>Inventory</i>		B
		<i>Defects</i>		B
		<i>Motion</i>		B
		<i>Waiting</i>		B
2	Bagaimanakah jenis hubungan antara <i>transportation (i)</i> dan <i>j</i>	<i>Overproduction</i>	a. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> naik b. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> tetap c. Tidak tentu, tergantung keadaan	B
		<i>Inventory</i>		C
		<i>Defects</i>		B
		<i>Motion</i>		C
		<i>Waiting</i>		C
3	Dampak <i>j</i> dikarenakan <i>transportation (i)</i>	<i>Overproduction</i>	a. Tampak secara langsung & jelas b. Butuh waktu untuk terlihat c. Tidak terlihat	B
		<i>Inventory</i>		C
		<i>Defects</i>		B
		<i>Motion</i>		B
		<i>Waiting</i>		C
4	Menghilangkan akibat <i>transportation (i)</i> terhadap <i>j</i> dapat dicapai dengan cara	<i>Overproduction</i>	a. Metode <i>engineering</i> b. Sederhana dan langsung c. Solusi instruksional	C
		<i>Inventory</i>		C
		<i>Defects</i>		B
		<i>Motion</i>		C
		<i>Waiting</i>		C
5	Dampak <i>j</i> dikarenakan oleh <i>transportation (i)</i> berpengaruh kepada	<i>Overproduction</i>	a. Kualitas produk b. Produktivitas sumber daya c. Lead time d. Kualitas dan produktivitas e. Kualitas dan <i>lead time</i> f. Produktivitas dan <i>lead time</i> g. Kualitas, produktivitas, dan <i>lead time</i>	E
		<i>Inventory</i>		F
		<i>Defects</i>		F
		<i>Motion</i>		E
		<i>Waiting</i>		G
6	Sebesar apa dampak <i>transportation (i)</i> terhadap <i>j</i> akan meningkatkan <i>lead time</i>	<i>Overproduction</i>	a. Sangat tinggi b. Sedang c. Rendah	C
		<i>Inventory</i>		B
		<i>Defects</i>		B
		<i>Motion</i>		B
		<i>Waiting</i>		B

**Tabel 5. Kuesioner Hubungan Waste Motion (i)**

No	Pertanyaan	Terkait dengan (j)	Pilihan Jawaban	Jawaban
1	Apakah <i>motion (i)</i> mengakibatkan atau menghasilkan <i>j</i>	<i>Inventory</i>	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang	B
		<i>Defects</i>		B
		<i>Waiting</i>		B
		<i>Process</i>		B
2	Bagaimanakah jenis hubungan antara <i>motion (i)</i> dan <i>j</i>	<i>Inventory</i>	a. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> naik b. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> tetap c. Tidak tentu, tergantung keadaan	C
		<i>Defects</i>		C
		<i>Waiting</i>		B
		<i>Process</i>		B
3	Dampak <i>j</i> dikarenakan <i>motion (i)</i>	<i>Inventory</i>	a. Tampak secara langsung & jelas b. Butuh waktu untuk terlihat c. Tidak terlihat	C
		<i>Defects</i>		C
		<i>Waiting</i>		C
		<i>Process</i>		C
4	Menghilangkan akibat <i>motion (i)</i> terhadap <i>j</i> dapat dicapai dengan cara	<i>Inventory</i>	a. Metode <i>engineering</i> b. Sederhana dan langsung c. Solusi instruksional	C
		<i>Defects</i>		B
		<i>Waiting</i>		C
		<i>Process</i>		B
5	Dampak <i>j</i> dikarenakan oleh <i>motion (i)</i> berpengaruh kepada	<i>Inventory</i>	a. Kualitas produk b. Produktivitas sumber daya c. Lead time d. Kualitas dan produktivitas e. Kualitas dan <i>lead time</i> f. Produktivitas dan <i>lead time</i> g. Kualitas, produktivitas, dan <i>lead time</i>	E
		<i>Defects</i>		A
		<i>Waiting</i>		E
		<i>Process</i>		D
6	Sebesar apa dampak <i>motion (i)</i> terhadap <i>j</i> akan meningkatkan <i>lead time</i>	<i>Inventory</i>	a. Sangat tinggi b. Sedang c. Rendah	C
		<i>Defects</i>		C
		<i>Waiting</i>		C
		<i>Process</i>		C

**Tabel 6. Kuesioner Hubungan Waste Waiting (i)**

No	Pertanyaan	Terkait dengan (j)	Pilihan Jawaban	Jawaban
1	Apakah <i>waiting (i)</i> mengakibatkan atau menghasilkan <i>j</i>	<i>Overproduction</i>	a. Selalu	C
		<i>Inventory</i>	b. Kadang-kadang	B
		<i>Defects</i>	c. Jarang	C
2	Bagaimanakah jenis hubungan antara <i>waiting (i)</i> dan <i>j</i>	<i>Overproduction</i>	a. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> naik	C
		<i>Inventory</i>	b. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> tetap	A
		<i>Defects</i>	c. Tidak tentu, tergantung keadaan	C
3	Dampak <i>j</i> dikarenakan <i>waiting (i)</i>	<i>Overproduction</i>	a. Tampak secara langsung & jelas	C
		<i>Inventory</i>	b. Butuh waktu untuk terlihat	C
		<i>Defects</i>	c. Tidak terlihat	B
4	Menghilangkan akibat <i>waiting (i)</i> terhadap <i>j</i> dapat dicapai dengan cara	<i>Overproduction</i>	a. Metode <i>engineering</i>	B
		<i>Inventory</i>	b. Sederhana dan langsung	C
		<i>Defects</i>	c. Solusi instruksional	C
5	Dampak <i>j</i> dikarenakan oleh <i>waiting (i)</i> berpengaruh kepada	<i>Overproduction</i>	a. Kualitas produk	C
		<i>Inventory</i>	b. Produktivitas sumber daya	C
		<i>Defects</i>	c. Lead time d. Kualitas dan produktivitas e. Kualitas dan <i>lead time</i> f. Produktivitas dan <i>lead time</i> g. Kualitas, produktivitas, dan <i>lead time</i>	E
6	Sebesar apa dampak <i>waiting (i)</i> terhadap <i>j</i> akan meningkatkan <i>lead time</i>	<i>Overproduction</i>	a. Sangat tinggi	C
		<i>Inventory</i>	b. Sedang	C
		<i>Defects</i>	c. Rendah	C

**Tabel 7. Kuesioner Hubungan Waste Process (i)**

No	Pertanyaan	Terkait dengan (j)	Pilihan Jawaban	Jawaban
1	Apakah <i>process (i)</i> mengakibatkan atau menghasilkan <i>j</i>	<i>Overproduction</i>	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang	B
		<i>Inventory</i>		C
		<i>Defects</i>		C
		<i>Motion</i>		B
		<i>Waiting</i>		B
2	Bagaimanakah jenis hubungan antara <i>process (i)</i> dan <i>j</i>	<i>Overproduction</i>	a. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> naik b. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> tetap c. Tidak tentu, tergantung keadaan	C
		<i>Inventory</i>		C
		<i>Defects</i>		B
		<i>Motion</i>		C
		<i>Waiting</i>		B
3	Dampak <i>j</i> dikarenakan <i>process (i)</i>	<i>Overproduction</i>	a. Tampak secara langsung & jelas b. Butuh waktu untuk terlihat c. Tidak terlihat	B
		<i>Inventory</i>		B
		<i>Defects</i>		C
		<i>Motion</i>		B
		<i>Waiting</i>		C
4	Menghilangkan akibat <i>process (i)</i> terhadap <i>j</i> dapat dicapai dengan cara	<i>Overproduction</i>	a. Metode <i>engineering</i> b. Sederhana dan langsung c. Solusi instruksional	B
		<i>Inventory</i>		C
		<i>Defects</i>		B
		<i>Motion</i>		B
		<i>Waiting</i>		B
5	Dampak <i>j</i> dikarenakan oleh <i>process (i)</i> berpengaruh kepada	<i>Overproduction</i>	a. Kualitas produk b. Produktivitas sumber daya c. Lead time d. Kualitas dan produktivitas e. Kualitas dan <i>lead time</i> f. Produktivitas dan <i>lead time</i> g. Kualitas, produktivitas, dan <i>lead time</i>	F
		<i>Inventory</i>		C
		<i>Defects</i>		G
		<i>Motion</i>		G
		<i>Waiting</i>		F
6	Sebesar apa dampak <i>process (i)</i> terhadap <i>j</i> akan meningkatkan <i>lead time</i>	<i>Overproduction</i>	a. Sangat tinggi b. Sedang c. Rendah	B
		<i>Inventory</i>		C
		<i>Defects</i>		B
		<i>Motion</i>		B
		<i>Waiting</i>		C

**Tabel 8. Skor Jawaban**

No	Pertanyaan	Pilihan Jawaban	Skor
1	Apakah <i>i</i> mengakibatkan atau menghasilkan <i>j</i>	a. Selalu b. Kadang-kadang c. Jarang	=4 =2 =0
2	Bagaimanakah jenis hubungan antara <i>i</i> dan <i>j</i>	a. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> naik b. Jika <i>i</i> naik, maka <i>j</i> tetap c. Tidak tentu, tergantung keadaan	=2 =1 =0
3	Dampak <i>j</i> dikarenakan <i>i</i>	a. Tampak secara langsung & jelas b. Butuh waktu untuk terlihat c. Tidak terlihat	=4 =2 =0
4	Menghilangkan akibat <i>i</i> terhadap <i>j</i> dapat dicapai dengan cara	a. Metode <i>engineering</i> b. Sederhana dan langsung c. Solusi instruksional	=2 =1 =0
5	Dampak <i>j</i> dikarenakan oleh <i>i</i> berpengaruh kepada	a. Kualitas produk b. Produktivitas sumber daya c. Lead time d. Kualitas dan produktivitas e. Kualitas dan <i>lead time</i> f. Produktivitas dan <i>lead time</i> g. Kualitas, produktivitas, dan <i>lead time</i>	=1 =1 =1 =2 =2 =2 =4
6	Sebesar apa dampak <i>i</i> terhadap <i>j</i> akan meningkatkan <i>lead time</i>	a. Sangat tinggi b. Sedang c. Rendah	=4 =2 =0



Lampiran 6: Instruksi Kerja



**INSTRUKSI KERJA PROSES PERSIAPAN PRODUKSI  
UNIT KANAL GALVALUM**

**1. Pemilihan Plat Baja Ringan**

- a. Operator menerima perintah berbentuk catatan kecil (*sticky notes*) dari Kepala Produksi mengenai spesifikasi tebal dan lebar plat baja ringan sesuai pesanan konsumen.
- b. Operator melakukan pengukuran tebal plat baja ringan menggunakan mikrometer sekrup digital dan lebar plat baja ringan menggunakan meteran yang telah disediakan sebanyak 2 kali.
- c. Setiap gulungan plat baja ringan yang telah diukur disiapkan di dekat Mesin *Roll Forming*.

**2. Penempatan Plat Baja Ringan ke *Uncoiler***

- a. Gulungan plat baja ringan yang telah disiapkan diangkat dan ditempatkan pada *uncoiler* oleh maksimal 2 operator.
- b. Plat baja ringan yang telah terpasang pada *uncoiler* diatur posisinya sesuai dengan tanda posisi yang telah dibuat pada *uncoiler*.
- c. Operator melakukan cek posisi plat baja ringan.

**3. Pengaturan Mesin**

- a. Membaca dan memahami catatan mengenai spesifikasi produk yang akan diproduksi, mulai dari tebal, lebar, jumlah, dan kriteria lain (jika ada).
- b. Melakukan pengecekan posisi *roll dice*.
- c. Melakukan penyesuaian posisi *roll dice* ke posisi *center* apabila ditemukan *roll dice* yang tidak *center*.
- d. Melakukan pengecekan baut pengunci yang terdapat pada bagian *roll dice*.
- e. Mengencangkan baut yang kendur dan atau mengganti baut yang sudah aus (jika diperlukan).
- f. Melakukan pengecekan apakah pisau potong sudah terpasang dengan benar.
- g. Melakukan pengecekan terhadap ketajaman pisau potong, apabila sudah aus maka dilakukan pengasahan pada pisau potong sebelum proses produksi berjalan.
- h. Mengubah kecepatan putaran *roll dice* sesuai dengan ketebalan plat baja ringan yang akan diproduksi.
- i. Kecepatan diatur sesuai dengan hasil terbaik *trial and error* kecepatan putaran *roll dice* pada setiap tebal plat baja ringan yang telah dilakukan.

CV. NUSANTARA USAHA SENTOSA

- j. Kecepatan 6000 rpm untuk plat baja ringan dengan tebal 1 mm, kecepatan 5000 rpm untuk plat baja ringan dengan tebal 0.75 mm dan 0.7 mm, dan kecepatan 3000 rpm untuk plat baja ringan dengan tebal 0.65 mm.
- k. Melakukan konfirmasi mengenai pengaturan mesin yang telah dilakukan kepada Kepala Produksi.
- l. Bila pengaturan mesin disetujui, maka proses produksi siap dilakukan.
- m. Meminta paraf Kepala Produksi pada *Pra Production Process Check Sheet* untuk laporan kepada *Owner*.

Yogyakarta, 28 Mei 2018



Erick Cahya

(Pemilik CV. Nusantara Usaha Sentosa)



**INSTRUKSI KERJA PROSES PRODUKSI  
UNIT KANAL GALVALUM**

**1. Memasukkan Plat Baja Ringan ke Mesin *Roll Forming***

- a. Apabila proses persiapan produksi telah selesai, maka proses produksi siap untuk dimulai dengan melakukan cek pada tuas pengunci dan mengatur tuas pengunci sesuai dengan lebar plat baja ringan.
- b. Apabila tuas pengunci sulit diatur, maka tuas pengunci diberi dengan pelumas yang diletakkan di dekat mesin secukupnya.
- c. Memasukkan plat baja ringan yang telah terpasang di *uncoiler* secara perlahan ke bagian mulut Mesin *Roll Forming*.
- d. Posisi plat baja ringan yang masuk ke mesin harus sejajar dengan mesin sesuai dengan tanda posisi yang telah dibuat.

**2. Pelurusan Plat Baja Ringan**

- a. Proses pelurusan memerlukan 2 operator dalam pelaksanaannya.
- b. Operator 1 memastikan *uncoiler* berputar seirama dengan terulurnya plat baja ringan sehingga proses pelurusan dapat berjalan sempurna.
- c. Karena proses pelurusan berjalan otomatis, operator 2 bertugas mengawasi jalannya proses pelurusan supayaantisipasi dapat dilakukan dengan cepat apabila terjadi pergeseran *roll dice*.

**3. Penekukkan Plat Baja Ringan**

- a. Memastikan baut yang terpasang pada bagian *roll dice* sudah kencang.
- b. Operator bertugas mengawasi jalannya proses penekukkan supayaantisipasi dapat dilakukan dengan cepat apabila terjadi pergeseran *roll dice*.

**4. Pemotongan Galvalum**

- a. Operator 1 memastikan *uncoiler* berputar seirama dengan terulurnya plat baja ringan sehingga sensor panjang pada Mesin *Roll Forming* dapat membaca panjang plat baja ringan dengan akurat.
- b. Operator 2 bertugas mengawasi jalannya proses pemotongan supayaantisipasi dapat dilakukan dengan cepat apabila terjadi potongan galvalum tidak rapi.
- c. Melihat apakah pisau potong sudah terpasang dengan benar
- d. Melihat ketajaman pisau potong dengan melihat galvalum yang terpotong. Pisau potong yang tajam akan menghasilkan potongan galvalum yang rapi/bergerigi.

CV. NUSANTARA USAHA SENTOSA

- e. Memberikan galvalum yang telah terpotong kepada operator inspeksi.
- f. Apabila ditemukan potongan galvalum tidak rapi/bergerigi maka proses produksi dihentikan sementara untuk cek kondisi pisau potong.
- g. Meminta paraf Kepala Produksi pada *Production Process Check Sheet* untuk laporan kepada *Owner*.

Yogyakarta, 28 Mei 2018



Erick Cahya  
(Pemilik CV. Nusantara Usaha Sentosa)





**INSTRUKSI KERJA PROSES FINISHING  
UNIT KANAL GALVALUM**

**1. Inspeksi**

- a. Operator inspeksi menerima kanal galvalum dari operator produksi.
- b. Pemeriksaan kanal galvalum dimulai dengan melakukan cek permukaan kanal galvalum apakah ada bagian dari kanal galvalum yang penyok atau melengkung.
- c. Melakukan cek kesikuan kanal galvalum (90 derajat) menggunakan busur derajat. Kanal galvalum yang tidak siku dapat ditoleransi jika kanal galvalum dapat disambungkan secara pas dengan kanal galvalum lainnya.
- d. Melakukan cek panjang kanal galvalum menggunakan meteran.
- e. Kualitas kanal galvalum dapat dikatakan baik jika kanal galvalum lolos pada poin 2, 3, dan 4.
- f. Kanal galvalum yang baik dan cacat diberikan kepada operator finishing yang lain untuk disusun.

**2. Penataan Galvalum**

- a. Operator menerima kanal galvalum dari operator inspeksi.
- b. Kanal galvalum baik diletakkan dan disusun dengan rapi pada tempat yang telah diberi tanda garis.
- c. Kanal galvalum dengan kualitas baik disusun secara vertikal dengan tinggi tumpukan maksimal 1.5 meter dan disusun secara horizontal dengan lebar tumpukan maksimal 3 meter.
- d. Kanal galvalum yang cacat dicatat pada *Defective Item Check Sheet*.
- e. Kanal galvalum yang telah dicatat diletakkan pada tempat terpisah dengan kanal galvalum baik, ditempat yang telah diinstruksikan oleh Kepala Produksi.
- f. Meminta paraf Kepala Produksi pada *Defective Item Check Sheet* dan *Finishing Process Check Sheet* untuk laporan kepada *Owner*.

Yogyakarta, 28 Mei 2018



Erick Cahya

(Pemilik CV. Nusantara Usaha Sentosa)

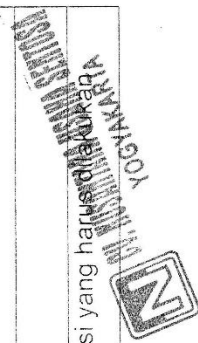


Lampiran 7: Contoh Penerapan *Check Sheet*



Lembar Kerja Proses Persiapan Produksi

Nama Operator	Panang							
Unit Kerja	Kanal Galvalum	Nama Mesin	Kanal Roll Forming					
Bulan / Tahun	Mei / 2018	Minggu ke-	4					
Standar Operasi Perusahaan			Aksi					
			Hari ke-					
			1	2	3	4	5	6
Tebal plat baja ringan sesuai dengan spesifikasi yang diinstruksikan Kepala Produksi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Lebar plat baja ringan sesuai dengan spesifikasi yang diinstruksikan Kepala Produksi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Plat baja ringan terpasang dengan tepat sesuai tanda posisi yang ada pada <i>uncoiler</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Posisi setiap <i>roll dice center</i> /berada pada titik tengah	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✓
Baut pada setiap <i>roll dice</i> terpasang dengan kencang	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓
Pisau potong tajam	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Kecepatan putaran <i>roll dice</i> diatur sesuai dengan ketebalan plat baja ringan yang telah dicantumkan pada Instruksi Kerja Proses Persiapan Produksi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Paraf Kepala Produksi	Pa	Pa	Pa	Pa	Pa	Pa	Pa	Pa
Beri tanda (v) apabila SESUAI dengan SOP dan beri tanda (x) apabila TIDAK SESUAI lalu tuliskan aksi yang harus dilakukan 6.000 Rpm untuk 1mm, 5000 Rpm untuk 0,75 mm								





Lampiran 8: Tabel Konversi DPMO ke Nilai Sigma Menurut Gasperz (2002)

**Konversi DPMO ke Nilai Sigma Berdasarkan Konsep Motorola**

Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO
0,00	933.193	0,51	838.913	1,02	684.386	1,53	488.033
0,01	931.888	0,52	836.457	1,03	680.822	1,54	484.047
0,02	930.563	0,53	833.977	1,04	677.242	1,55	480.061
0,03	929.219	0,54	831.472	1,05	673.645	1,56	476.078
0,04	927.855	0,55	828.944	1,06	670.031	1,57	472.097
0,05	926.471	0,56	826.391	1,07	666.402	1,58	468.119
0,06	925.066	0,57	823.814	1,08	662.757	1,59	464.144
0,07	923.641	0,58	821.214	1,09	659.097	1,60	460.172
0,08	922.196	0,59	818.589	1,10	655.422	1,61	456.205
0,09	920.730	0,60	815.940	1,11	651.732	1,62	452.242
0,10	919.243	0,61	813.267	1,12	648.027	1,63	448.283
0,11	917.736	0,62	810.570	1,13	644.309	1,64	444.330
0,12	916.207	0,63	807.850	1,14	640.576	1,65	440.382
0,13	914.656	0,64	805.106	1,15	636.831	1,66	436.441
0,14	913.085	0,65	802.338	1,16	633.072	1,67	432.505
0,15	911.492	0,66	799.546	1,17	629.300	1,68	428.576
0,16	909.877	0,67	796.731	1,18	625.516	1,69	424.655
0,17	908.241	0,68	793.892	1,19	621.719	1,70	420.740
0,18	906.582	0,69	791.030	1,20	617.911	1,71	416.834
0,19	904.902	0,70	788.145	1,21	614.092	1,72	412.936
0,20	903.199	0,71	785.236	1,22	610.261	1,73	409.046
0,21	901.475	0,72	782.305	1,23	606.420	1,74	405.165
0,22	899.727	0,73	779.350	1,24	602.568	1,75	401.294
0,23	897.958	0,74	776.373	1,25	598.706	1,76	397.432
0,24	896.165	0,75	773.373	1,26	594.835	1,77	393.580
0,25	894.350	0,76	770.350	1,27	590.954	1,78	389.739
0,26	892.512	0,77	767.305	1,28	587.064	1,79	385.908
0,27	890.651	0,78	764.238	1,29	583.166	1,80	382.089
0,28	888.767	0,79	761.148	1,30	579.260	1,81	378.281
0,29	886.860	0,80	758.036	1,31	575.345	1,82	374.484
0,30	884.930	0,81	754.903	1,32	571.424	1,83	370.700
0,31	882.977	0,82	751.748	1,33	567.495	1,84	366.928
0,32	881.000	0,83	748.571	1,34	563.559	1,85	363.169
0,33	878.999	0,84	745.373	1,35	559.618	1,86	359.424
0,34	876.976	0,85	742.154	1,36	555.670	1,87	355.691
0,35	874.928	0,86	738.914	1,37	551.717	1,88	351.973
0,36	872.857	0,87	735.653	1,38	547.758	1,89	348.268
0,37	870.762	0,88	732.371	1,39	543.795	1,90	344.578
0,38	868.643	0,89	729.069	1,40	539.828	1,91	340.903
0,39	866.500	0,90	725.747	1,41	535.856	1,92	337.243
0,40	864.334	0,91	722.405	1,42	531.881	1,93	333.598
0,41	862.143	0,92	719.043	1,43	527.903	1,94	329.969
0,42	859.929	0,93	715.661	1,44	523.922	1,95	326.355
0,43	857.690	0,94	712.260	1,45	519.939	1,96	322.758
0,44	855.428	0,95	708.840	1,46	515.953	1,97	319.178
0,45	853.141	0,96	705.402	1,47	511.967	1,98	315.614
0,46	850.830	0,97	701.944	1,48	507.978	1,99	312.067
0,47	848.495	0,98	698.468	1,49	503.989	2,00	308.538
0,48	846.136	0,99	694.974	1,50	500.000	2,01	305.026
0,49	843.752	1,00	691.462	1,51	496.011	2,02	301.532
0,50	841.345	1,01	687.933	1,52	492.022	2,03	298.056

Sumber: nilai-nilai dibangkitkan menggunakan program oleh: Vincent Gasperz (2002)

Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO
2,04	294.598	2,55	146.859	3,06	59.380	3,57	19.226
2,05	291.160	2,56	144.572	3,07	58.208	3,58	18.763
2,06	287.740	2,57	142.310	3,08	57.053	3,59	18.309
2,07	284.339	2,58	140.071	3,09	55.917	3,60	17.864
2,08	280.957	2,59	137.857	3,10	54.799	3,61	17.429
2,09	277.595	2,60	135.666	3,11	53.699	3,62	17.003
2,10	274.253	2,61	133.500	3,12	52.616	3,63	16.586
2,11	270.931	2,62	131.357	3,13	51.551	3,64	16.177
2,12	267.629	2,63	129.238	3,14	50.503	3,65	15.778
2,13	264.347	2,64	127.143	3,15	49.471	3,66	15.386
2,14	261.086	2,65	125.072	3,16	48.457	3,67	15.003
2,15	257.846	2,66	123.024	3,17	47.460	3,68	14.629
2,16	254.627	2,67	121.001	3,18	46.479	3,69	16.262
2,17	251.429	2,68	119.000	3,19	45.514	3,70	13.903
2,18	248.252	2,69	117.023	3,20	44.565	3,71	13.553
2,19	245.097	2,70	115.070	3,21	43.633	3,72	13.209
2,20	241.964	2,71	113.140	3,22	42.716	3,73	12.874
2,21	238.852	2,72	111.233	3,23	41.815	3,74	12.545
2,22	235.762	2,73	109.349	3,24	40.929	3,75	12.224
2,23	232.695	2,74	107.488	3,25	40.059	3,76	11.911
2,24	229.650	2,75	105.650	3,26	39.204	3,77	11.604
2,25	226.627	2,76	103.835	3,27	38.364	3,78	11.304
2,26	223.627	2,77	102.042	3,28	37.538	3,79	11.011
2,27	220.650	2,78	100.273	3,29	36.727	3,80	10.724
2,28	217.695	2,79	98.525	3,30	35.930	3,81	10.444
2,29	214.764	2,80	96.801	3,31	35.148	3,82	10.170
2,30	211.855	2,81	95.098	3,32	34.379	3,83	9.903
2,31	208.970	2,82	93.418	3,33	33.625	3,84	9.642
2,32	206.108	2,83	91.759	3,34	32.884	3,85	9.387
2,33	203.269	2,84	90.123	3,35	32.157	3,86	9.137
2,34	200.454	2,85	88.508	3,36	31.443	3,87	8.894
2,35	197.662	2,86	86.915	3,37	30.742	3,88	8.656
2,36	194.894	2,87	85.344	3,38	30.054	3,89	8.424
2,37	192.150	2,88	83.793	3,39	29.379	3,90	8.198
2,38	189.430	2,89	82.264	3,40	28.716	3,91	7.976
2,39	186.733	2,90	80.757	3,41	28.067	3,92	7.760
2,40	184.060	2,91	79.270	3,42	27.429	3,93	7.549
2,41	181.411	2,92	77.804	3,43	26.803	3,94	7.344
2,42	178.786	2,93	76.359	3,44	26.190	3,95	7.143
2,43	176.186	2,94	74.934	3,45	25.588	3,96	6.947
2,44	173.609	2,95	73.529	3,46	24.998	3,97	6.756
2,45	171.056	2,96	72.145	3,47	24.419	3,98	6.569
2,46	168.528	2,97	70.781	3,48	23.852	3,99	6.387
2,47	166.023	2,98	69.437	3,49	23.295	4,00	6.210
2,48	163.543	2,99	68.112	3,50	22.750	4,01	6.037
2,49	161.087	3,00	66.807	3,51	22.215	4,02	5.868
2,50	158.655	3,01	65.522	3,52	21.692	4,03	5.703
2,51	156.248	3,02	64.256	3,53	21.178	4,04	5.543
2,52	153.864	3,03	63.008	3,54	20.675	4,05	5.386
2,53	151.505	3,04	61.780	3,55	20.182	4,06	5.234
2,54	149.170	3,05	60.571	3,56	19.699	4,07	5.085

Sumber: nilai-nilai dibangkitkan menggunakan program oleh: Vincent Gaspersz (2002)

Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO
4,08	4.940	4,59	1.001	5,10	159	5,61	20
4,09	4.799	4,60	968	5,11	153	5,62	19
4,10	4.661	4,61	936	5,12	147	5,63	18
4,11	4.527	4,62	904	5,13	142	5,64	17
4,12	4.397	4,63	874	5,14	136	5,65	17
4,13	4.269	4,64	845	5,15	131	5,66	16
4,14	4.145	4,65	816	5,16	126	5,67	15
4,15	4.025	4,66	789	5,17	121	5,68	15
4,16	3.907	4,67	762	5,18	117	5,69	14
4,17	3.793	4,68	736	5,19	112	5,70	13
4,18	3.681	4,69	711	5,20	108	5,71	13
4,19	3.573	4,70	687	5,21	104	5,72	12
4,20	3.467	4,71	664	5,22	100	5,73	12
4,21	3.364	4,72	641	5,23	96	5,74	11
4,22	3.264	4,73	619	5,24	92	5,75	11
4,23	3.167	4,74	598	5,25	88	5,76	10
4,24	3.072	4,75	577	5,26	85	5,77	10
4,25	2.980	4,76	557	5,27	82	5,78	9
4,26	2.890	4,77	538	5,28	78	5,79	9
4,27	2.803	4,78	519	5,29	75	5,80	9
4,28	2.718	4,79	501	5,30	72	5,81	8
4,29	2.635	4,80	483	5,31	70	5,82	8
4,30	2.555	4,81	467	5,32	67	5,83	7
4,31	2.477	4,82	450	5,33	64	5,84	7
4,32	2.401	4,83	434	5,34	62	5,85	7
4,33	2.327	4,84	419	5,35	59	5,86	7
4,34	2.256	4,85	404	5,36	57	5,87	6
4,35	2.186	4,86	390	5,37	54	5,88	6
4,36	2.118	4,87	376	5,38	52	5,89	6
4,37	2.052	4,88	362	5,39	50	5,90	5
4,38	1.988	4,89	350	5,40	48	5,91	5
4,39	1.926	4,90	337	5,41	46	5,92	5
4,40	1.866	4,91	325	5,42	44	5,93	5
4,41	1.807	4,92	313	5,43	42	5,94	5
4,42	1.750	4,93	302	5,44	41	5,95	4
4,43	1.695	4,94	291	5,45	39	5,96	4
4,44	1.641	4,95	280	5,46	37	5,97	4
4,45	1.589	4,96	270	5,47	36	5,98	4
4,46	1.538	4,97	260	5,48	34	5,99	4
4,47	1.489	4,98	251	5,49	33	6,00	3
4,48	1.441	4,99	242	5,50	32		
4,49	1.395	5,00	233	5,51	30		
4,50	1.350	5,01	224	5,52	29		
4,51	1.306	5,02	216	5,53	28		
4,52	1.264	5,03	208	5,54	27		
4,53	1.223	5,04	200	5,55	26		
4,54	1.183	5,05	193	5,56	25		
4,55	1.144	5,06	185	5,57	24		
4,56	1.107	5,07	179	5,58	23		
4,57	1.070	5,08	172	5,59	22		
4,58	1.035	5,09	165	5,60	21		

**Catatan:** Tabel konversi ini Mencakup pengeseran 1,5-sigma untuk semua nilai Z

Sumber: nilai-nilai dibangkitkan menggunakan program oleh: Vincent Gaspersz (2002)