

DAFTAR PUSTAKA

- A, F. S. (2020). Analisa cacat pengelasan SMAW pada material ST 45 menggunakan uji partikel magnetik dan ultrasonic test. *Journal of Welding Technology*, 26-31.
- Afira, N. (2021). Analisis Cluster Kemiskinan Provinsi di Indonesia Tahun 2019 dengan Metode Partitioning dan Hierarki . *Komputika: Jurnal Sistem Komputer*, 101-109.
- Anita, L. (2020). *Research Methods For Constructions*. Hongkong: Richard Fellows.
- Arditi, D. (1999). Perceptions of Process Quality in Building Projects. *Journal of Management in Engineering*, 43-53.
- ASME. (2019). *ASME Boiler & Pressure Vessel Code (V Nondestructive Examination)*. New York: Two Park Avenue.
- Assauri, S. (2009). *MANAJEMEN PEMASARAN (Dasar, Konsep, & Strategi)*. Jakarta: FT RajaGrafindo Persada.
- Bora, M., Larisang, & dkk. (2020). ANALISA PERANCANGAN SISTEM PENGENDALIAN KUALITAS FILM RADIOGRAPHY DENGNA METODE QUALITY MANAGEMENT. *Engineering And Technology International Journal*, 45-54.
- Convair, D. (2013). Programmed Instruction Handbook, Nondestructive Testing, second edition. In N. CENTER, *Training Hand Out Radiography Film Interpretation* (pp. 1-97). Surabaya: Departement Of Naval Architecture And Shipbuilding Engineering Faculty Of Marine Technology, Sepuluh Nopember Institute Of Technology (ITS).
- Crosby, P. B., & Deming, W. E. (1992). Three Experts on Quality Management. In J. G. Suarez, *Three Experts on Quality Management* (pp. 1-41). Arlington: Departemen Of The Navy TQL OFFICE.
- Division, C. (2011). Radiographic Testing – Classroom Training Handbook, General Dynamics. In n. center, *TRAINING HAND OUT, TRAINING HAND OUT general* (pp. 1-198). Surabaya: DEPARTMENT OF NAVAL ARCHITECTURE AND SHIPBUILDING ENGINEERING FACULTY OF MARINE TECHNOLOGY SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY (ITS) – SURABAYA.

- Dwivedi, S. K. (2018). Advances and Researches on Non Destructive Testing: A Review. *Science Direct*, 3690-3698.
- Fathia, A. N. (2016). ANALISIS KLASSTER KECAMATAN DI KABUPATEN SEMARANG BERDASARKAN POTENSI DESA MENGGUNAKAN METODE WARD DAN SINGLE LINKAGE. *JURNAL GAUSSIAN*, 801-810.
- IACS. (2019). *Non-destructive testing of ship hull steel welds*. London: AICS (Internatioanal Assosiation of Classification Societies).
- Islam, M. A. (2020). PROSES NON DESTRUCTIVE TEST PADA TORQUE LINK NOSE LANDING GEAR PESAWAT CASA 212 DENGAN METODE MAGNETIC TEST DI PT. MERPATI MAINTANANCE FACILITY . *Magang Industri*, 1-60.
- ISO. (1994). *Quality Management and Quality Assurance-Vocabulary*. Jenewa, Swiss: ISO (International Standardization Organization).
- ISO. (2015). *Sistem Manajemen Mutu (ISO 9001) - Persyaratan*. Indonesia: Badan Standarisasi Nasional Indonesia.
- Jolly, M. (2015). Review of Non-destructive Testing (NDT) Techniques and their applicability to thick walled composites. *Procedia CIRP*, 129-136.
- Juran, J. M. (1992). *JURAN ON QUALITY BY DESIGN (The New Steps For Planning Quality Into Good And Service)*. America: A Division of Simon & Scuster Inc.
- Kifta, D. A. (2016). ANALISIS DEFECT RATE PENGELASAN DAN PENANGGULANGAN DENGAN METODE SIX SIGMA DAN FMEA DI PT. PROFAB INDONESIA. *PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI*, 1-4.
- Kurniawan, D. R. (2017). ANALISA HASIL PENGELASAN SMAW DENGAN ARUS 200A PADA MATERIAL PLAT ST 37 MENGGUNAKAN ELEKTRODA E7018 YANG DI RENDAM AIR DENGAN PENGUJIAN RADIOGRAFI DAN MAKRO ETSA. *Tugas Akhir*, 1-105.
- Larisang, M. B. (2020). analisa perencanaan sistem pengendalian kualitas film radiography dengan metode total quality management. *Engineering and Teknologi Internasional Journal*, 45-54.
- Madasari, D., Praharsi, Y., & dkk. (2021). ANALISIS KUALITAS PROSES PEMBANGUNAN KAPAL BARU DENGAN SIX SIGMA DI PT.ASSI. *Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV) Ke-VII*, 237.

- Meithiana, D. I. (2019). *Pemasaran dan Kepuasan Pelanggan*. Surabaya: Unitomo Press.
- Montgomery, D. C., & dkk. (2008). An Overview of Six Sigma. *International Statistical Review* , 329-346.
- Mulya, A. T. (2017). PENGARUH SOURCE FILM DISTANE 120 MM, 240 MM, 360 MM TERHADAP HASIL FILM RADIOGRAPHY PENGUJIAN TAK RUSAK, MATERIAL PIPA API 5L GRADE B 4 INCHI SCHEDULE 40. *Tugas Akhir*, 1-98.
- Pitalokha, R. A., & dkk. (2016). INSPEKSI CACAT (DISKONTINUITAS) PADA MATERIAL DENGAN MENGGUNAKAN UJI ULTRASONIK DAN UJI RADIOGRAFI. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, 29-36.
- Praharsi, Y., & dkk. (2019). Six Sigma Implementation and Analysis - An Empirical Study Of a Traditional Boat Building Industry In Indonesia. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 1498-1506.
- Prana Warman, S. P. (2017). ANALISIS FAKTOR PENYEBAB CACAT PENGELASAN PADA PIPA (Study Kasus Pada Pipa Distribusi PDAM Kabupaten Kutai Barat) . *Jurnal Mekanikal*, 730-736.
- Pyzdek, T., & dkk. (2014). *six sigma handbook (A Complete Guide For Green Belts, Black Belts, And Managers At All Levels)*. New York: Mc Graw Hill Education .
- Simamora, B. (2005). *ANALISIS MULTIVARIAT PEMASARAN*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Simbolon, D. S. (2014). SISTEM MANAJEMEN MUTU TERPADU DALAM UPAYA MENINGKATKAN KUALITAS PRODUK PADA PERUSAHAAN. *Jurnal Manajemen dan Bisnis*, 1-9.
- Soemohadiwidjojo, A. T. (2017). *SIX SIGMA (METODE PENGUKURAN KINERJA PERUSAHAAN BERBASIS STATISTIK)*. Jakarta: Raih Asa Sukses (Penebar Swadaya Grup).
- Sukmana, D. J. (2020). *Metode Penelitian (Kualitatif & Kuantitatif)*. Yogyakarta: CV. Pustaka Ilmu Gropu Yogyakarta.
- Sulaiman, d. (2019). ANALISIS UJI TIDAK MERUSAK PADA SAMBUNGAN LAS LAMBUNG FRAME 103 BAGIAN KAMAR MESIN KAPAL PATROLI 73 DENGAN METODE RADIOGRAPHY TEST. *GEMA TEKNOLOGI*, 146-152.

- Suroso, S. W. (2019). DISAIN MEKANIK PERANGKAT PENGATUR JARAK BENDA UJI PADA TEKNIK. *Fakultas Teknik - Universitas Maria Kudus*, 110-115.
- Sutiarso, d. (2008). RAOIOGRAFI NEUTRON: TEKNIK KOMPLEMENTER DARI RADIOGRAFI SINAR-X UNTUK UJI TAK RUSAK PRODUK INDUSTRI. *Prosiding pertemuan ilmiah ilmu pengetahuan dan teknologi bahan*, 31-35.
- Ulfa, R. (2021). VARIABEL PENELITIAN DALAM PENELITIAN PENDIDIKAN. *Jurnal Pendidikan dan Keislaman*, 342-351.
- Wahyudi, M. T., & dkk. (2019). *Modul Praktik DT NDT*. Surabaya: Prodi D4 Teknik Pengelasan, Jurusan Teknik Bangunan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.
- Wajdi, F. (2015). PENGUKURAN DAN INTERVENSI PENGENDALIAN KUALITAS PENGELOMAN BLAST FURNACE SHELL DENGAN METODE PLANT, DO, CHECK ACTION (PDCA). *Jurnal Intech Teknik Industri*, 15-23.
- Yusuf Latief, R. (2009). PENERAPAN PENDEKATAN METODE SIX SIGMA DALAM PENJAGAAN KUALITAS PADA PROYEK KONSTRUKSI. *Makara Teknologi*, 67-72.
- Yusuf Latief, R. P. (2009). PENDEKATAN METODE SIX SIGMA DALAM PENJAGAAN KUALITAS PADA PROYEK KONSTRUKSI. *MAKARA, TEKNOLOGI*, 67.
- Yusuf, L., & Utami, R. P. (2009). PENERAPAN PENDEKATAN METODE SIX SIGMA DALAM PENJAGAAN KUALITAS PADA PROYEK KONSTRUKSI. *MAKARA, TEKNOLOGI*, 68.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabulasi Data Kuesioner Penerapan Manajemen Mutu

Quality Planning (Perencanaan Kualitas)

A. Sasaran Kualitas

No	Pertanyaan	Responden ke-							Skala Penilaian					Jumlah responde	Total	Modus	Modus Tiap Tahapan	Median	Median Rata-Rata	Mean	Mean Rata-	Standar Deviasi (S)	Standar Deviasi	
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5											
1	Apakah dilakukan penentuan faktor-faktor lingkungan yang terkait dengan manajemen kualitas sehingga dapat mendukung suksesnya kinerja mutu nyata ?	1	2	2	2	2	1	2	2	5					7	12	2	2	2	2.00	1.71	1.83	0.45	0.22
2	Apakah penetapan sasaran kualitas sesuai dengan keinginan stakeholder ?	2	1	2	2	1	2	1	3	4					7	11	2		2		1.57		0.49	
3	Apakah dilakukan pengidentifikasi requirement dari para stakeholder dan menterjemahkan ke dalam sasaran kualitas ?	2	2	2	2	3	1	2	1	5	1				7	14	2		2		2.00		0.53	
4	Apakah penentuan Cash of quality selalu dijelaskan kaitannya dengan starategi manajemen ?	2	1	2	1	2	2	3	2	4	1				7	13	2		2		1.86		0.64	
5	Apakah dilakukan pengidentifikasi Permasalahan kualitas pekerjaan yang akan dilaksanakan ?	2	2	2	2	2	2	2	7						7	14	2		2		2.00		0	

B. Menyusun standar kualitas

6	Apakah dilakukan penentuan standar-standar kualitas baku untuk dijadikan sebagai acuan dalam melaksanakan tahapan pekerjaan pengelasan pada pembangunan Kapal Tunda 2 x 2200 HP TYPE ASD ?	2	2	2	2	1	2	2	1	6					7	13	2	2	2	1.67	1.86	1.86	0.35	0.06	
7	Apakah terdapat quality police dalam perusahaan yang dapat dipahami oleh semua karyawan pada semua unit pekerjaan terutama pada pekerjaan pengelasan pada pembangunan Kapal Tunda 2 x 2200HP TYPE ASD ?	2	2	2	2	3	2	3	5	2					7	16	2				2		2.29		0.45
8	Apakah dalam pengerjaan pengelasan dan pengujian selalu mengikuti standar dan peraturan yang ditetapkan oleh pemerintah maupun class, seperti pada Rules Biro Klasifikasi Indonesia dan ASME ?	2	2	1	1	1	1	2	4	3					7	10	1				1		1.43		0.49

C. Kriteria scoope pekerjaan

9	Apakah digunakan target kualitas yang ingin dicapai pada pekerjaan yang dilakukan terutama pekerjaan pengelasan pada pembangunan kapal Tunda 2 x 2200 HP TYPE ASD ?	2	2	2	2	2	1	2	1	6					7	13	2	2	2	2.00	1.86	1.86	0.35	0.08	
10	Apakah terdapat penegasan bahwa peningkatan kualitas adalah bagian dari deskripsi pekerjaan ?	2	2	2	2	1	2	3	1	5	1				7	14	2				2		2.00		0.53
11	Apakah pembuatan project management plan sesuai dengan keinginan stakeholder ?	2	1	2	1	2	2	2	2	5					7	12	2				2		1.71		0.45
12	Apakah dilakukan pendefinisian terhadap ruang lingkup proyek dan proses pelaksanaan proyek ?	2	2	2	2	1	2	2	1	6					7	13	2				2		1.86		0.35

D. metode pengolahan kualitas

13	Apakah dilakukan penentuan atau penunjukan tim, dan menyiapkan fasilitator dan menentukan masing-masing jobdescnya sehingga project monitoring & controlling sistem dapat terlaksana ?	2	2	2	1	2	1	2	2	5					7	12	2	2	2	2	1.71	1.71	0.45	0.06
14	Apakah terdapat Pelatihan tentang bagaimana meningkatkan kualitas secara berkala (periodik) ?	2	1	1	1	2	2	2	3	4				7	11	2	1.57				0.49			
15	Apakah dilakukan analisa dan pengidentifikasian kendala/masalah utama yang akan terjadi sehingga dapat dibuat rencana tindak lanjut perbaikan ?	2	2	2	2	1	2	2	1	6				7	13	2	1.86				0.35			

E. Pesyaratan kualitas dengan konsultasi dengan stakeholder

16	Apakah dilakukan pengidentifikasian Project CTQ (Critical to quality) ?	2	2	2	1	2	2	2	1	6				7	13	2	2	2	2	1.86	1.90	0.35	0.19
17	Apakah tindakan pencegahan selalu diimplementasikan ?	3	1	1	2	2	2	3	2	3	2			7	14	2				2.00		0.76	
18	Apakah tindakan usaha perbaikan defect selalu diimplementasikan ?	2	2	2	2	1	2	2	1	6				7	13	2				1.86		0.35	
Total										28	91	7											

Quality Assurance (Penjaminan Kualitas)**A. Belajar dari pengalaman proyek yang lalu**

No	Pertanyaan	Responden ke-							Skala Penilaian					Jumlah Responde	Total	Modus	Modus Tiap Tahapan	Median	Median Rata-Rata	Mean	Mean Rata-	Standar Deviasi	Standar Deviasi Tiap
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5										
1	Apakah permintaan perubahan kualitas dari para stakeholder selalu diimplementasikan ?	3	1	2	2	2	1	2	2	4	1			7	13	2	2	2	2.33	1.86	2.10	0.64	0.07
2	Apakah usulan perubahan dari stakeholder selalu diterima ?	3	3	2	2	3	2	3	3	4			7	18	3	3		2.57		0.49			
3	Apakah perencanaan pencapaian kualitas sesuai keinginan stakeholder ?	2	2	1	1	2	2	3	2	4	1			7	13	2		2		1.86		0.64	

B. Mengidentifikasi sebab-sebab dari ketidakpuasan stakeholder

4	Apakah terdapat pemastian tentang adanya penyesuaian-penyesuaian dengan spesifikasi yang masih dapat diterima oleh stakeholder ?	2	2	2	2	2	2	2	7					7	14	2	2	2	1.67	2.00	1.95	0	0.34
5	Apakah pekerja Tanggap terhadap langkah perbaikan bila terjadi problem dalam pelaksanaan pekerjaan terutama pekerjaan pengelasan pada pembangunan Kapal Tunda 2 x 2200 HP TYPE ASD ?	3	2	1	2	1	1	1	4	2	1			7	11	1		1		1.57		0.73	
6	Apakah terdapat tindakan perbaikan atas perbedaan antara rencana dengan realisasi ?	3	3	1	2	2	2	3	1	3	3			7	16	3		2		2.29		0.70	

C. Melakukan inspeksi dalam pemenuhan kontrol kualitas

7	Apakah Prosedur yang ada dapat disesuaikan dan mudah untuk diikuti ?	1	2	2	1	2	1	3	3	3	1			7	12	1	2	2	2	1.71	1.71	0.70	
8	Apakah dilakukan pengidentifikasian kekurangan (defect) sehingga langkah perbaikan/ rencana tindak lanjut dapat dilakukan ?	2	2	1	2	1	2	2	2	5				7	12	2		2		1.71		0.45	
Total										14	31	11											

Quality Control (Pengendalian Kualitas)

A. Monitoring (inspeksi) sebelum pelaksanaan pekerjaan

No	Pertanyaan	Responden ke-					Skala Penilaian					Jumlah Responde	Total	Modus	Modus Tiap Tahapan	Median	Median Rata-Rata	Mean	Mean Rata-	Standar Deviasi	Standar Deviasi Tiap		
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3											4	5
1	Apakah dilakukan pengkalibrasian sistem pengukuran (Termasuk alat ukur) yang akan digunakan dalam tahapan pekerjaan ?	1	2	1	2	2	1	2	3	4				7	11	2	2	2	2	1.57	1.91	0.49	0.36
2	Apakah setiap material yang masuk dan digunakan sesuai dengan spesifikasi terutama kawat elektroda yang digunakan untuk pengelasan pembangunan kapal Tunda 2 x 2200 HPTYPE ASD ?	2	2	1	3	1	2	2	2	4	1			7	13	2		2		1.86		0.64	
3	Apakah dilakukan monitoring terhadap proses yang telah diperbaiki dan terus berusaha memperbaikinya ?	2	2	1	1	2	2	3	2	4	1			7	13	2		2		1.86		0.64	
4	Apakah dilakukan review dan inspeksi dari setiap proses pekerjaan ?	2	2	1	1	5	2	2	2	4		1		7	15	2		2		2.14		1.25	
5	Apakah terdapat penentuan kemampuan/produktivitas setiap proses yang dilakukan ?	2	2	2	2	2	2	2		7				7	14	2		2		2.00		0.00	
6	Apakah terdapat pengidentifikasian problem yang paling potensial terjadi selama pelaksanaan pekerjaan ?	3	1	1	2	3	2	3	2	2	3			7	15	3		2		2.14		0.83	
7	Apakah dilakukan penentuan strategi yang akan digunakan untuk menjaga proses perbaikan ?	2	1	1	1	2	2	4	3	3		1		7	13	2		2		1.86		0.99	
8	Apakah dilakukan inspeksi setiap pekerjaan yang akan dan sedang dilakukan agar sesuai dengan requirement yang diperlukan ?	2	2	2	2	2	1	2	1	6				7	13	2		2		1.86		0.35	

B. Memonitoring (inspeksi) setelah pekerjaan tersebut selesai dilakukan

9	Apakah dilakukan perbandingan hasil pekerjaan antara rencana dan realisasinya ?	2	3	2	2	2	2	2		6	1			7	15	2	2	2	1.67	2.14	1.90	0.35	0.07
10	Apakah terdapat penginterpretasian perbedaan antara performance yang aktual dengan performance yang direncanakan ?	2	2	3	2	3	2	3		4	3			7	17	2		2		2.43		0.49	
11	Apakah terdapat proses inspeksi akhir terhadap hasil-hasil pekerjaan yang dilakukan terutama pekerjaan pengelasan pada pembangunan kapal tunda 2 x 2200 HP TYPE ASD ?	2	1	1	1	1	1	1	6	1				7	8	1		1		1.14		0.35	
		Total											21	44	10	1	1						

Lampiran 2 Tabulasi Data Kuesioner survey Kepuasan Pelanggan

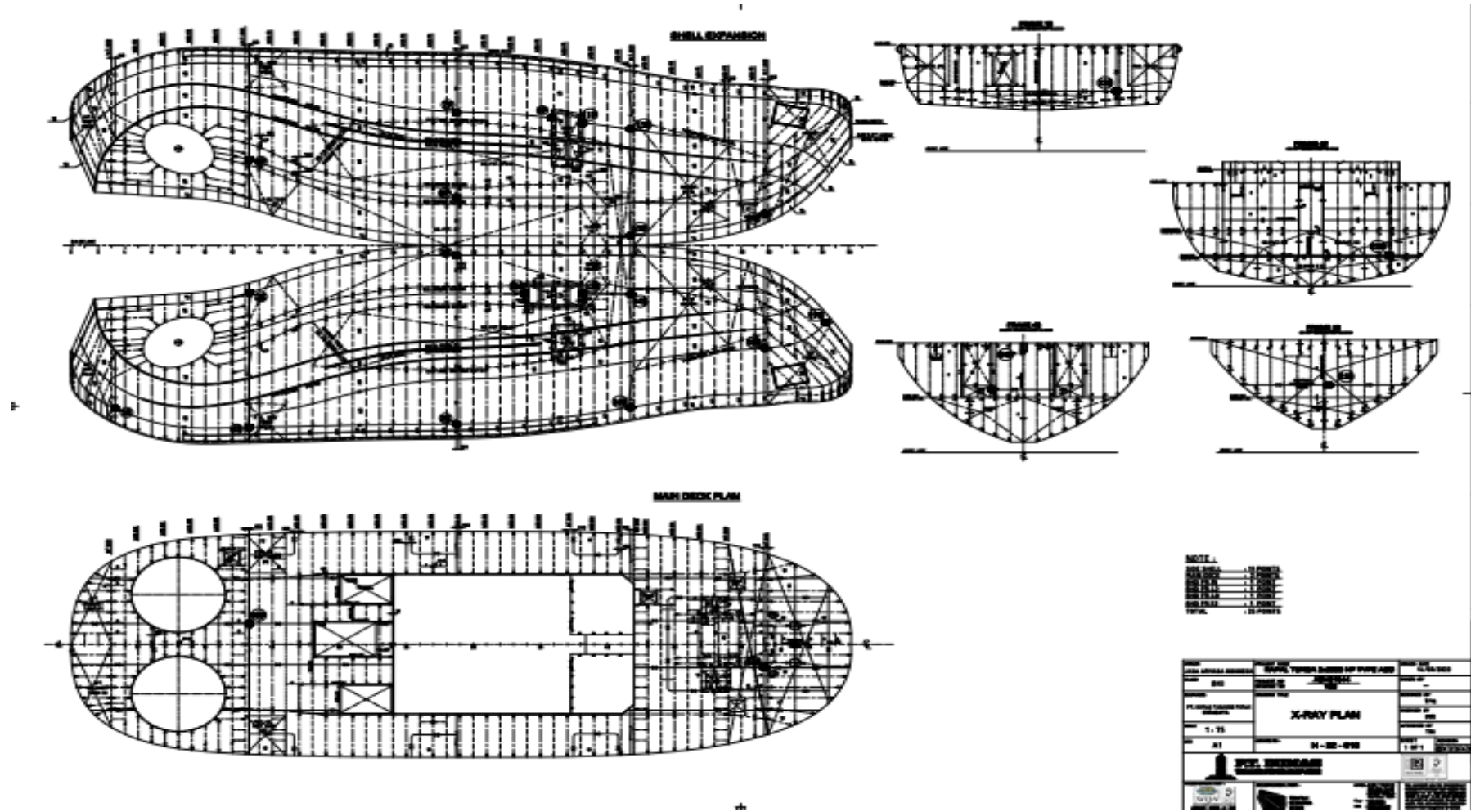
Daftar Pertanyaan dalam Survei Kepuasan Pelanggan terhadap hasil *radiography test*

Bagian 1 : Kepuasan Umum					Jumlah
pertanyaan	Keterangan				
	Sangat puas	puas	tidak puas	sangat tidak puas	
1. Bagaimana tingkat kepuasan anda dengan hasil <i>radiography test</i> pada kapal Tunda 2 x 2200 HP TYPE ASD	3	2			5
2. Apakah anda bisa menjadi <i>customer</i> /pelanggan tetap dari jasa inspeksi <i>radiography</i> PT Dalut Nusantara Baru	Tentu Saja	Mungkin	Mungkin Tidak	Pasti Tidak	
	4		1		5
3. Apakah anda bisa merekomendasikan jasa inspeksi <i>radiography</i> PT Dalut Nusantara Baru kepada rekan bisnis anda	4	1			5
4. Bagaimana tingkat kepuasan anda secara keseluruhan dengan kualitas dari :	Sangat puas	puas	tidak puas	sangat tidak puas	
a.) Hasil pengujian <i>radiography</i>	1	4			5
b.) Layanan teknis yang anda terima		4	1		5
c.) Dukungan penawaran jasa yang anda terima	1	4			5
d.) Dukungan administrasi yang anda terima		5			5
e.) Penanganan pertanyaan		5			5
f.) Dukungan persediaan yang anda terima		5			5

Bagian 2 : Produk, Layanan dan perlengkapan					
5. Berdasarkan pengalaman anda, bagaimana tingkat kepuasan anda dengan kinerja <i>radiography test</i> tersebut ?	Sangat puas	puas	tidak puas	sangat tidak puas	Jumlah
a.) ketelitian dalam melakukan pengujian	1	4			5
b.) mengutamakan keselamatan selama pengujian	2	3			5
c.) penggunaan peralatan pengujian sesuai dengan ketentuan ASME Section V, 2019	1	4			5
6. Bagaimana tingkat kepuasan anda dengan layanan teknis yang berkaitan dengan :					
a.) Kemudahan mendapatkan layanan teknis	1	4			5
b.) Waktu tanggapan untuk panggilan layanan	1	4			5
c.) Waktu yang diperlukan untuk persiapan alat	1	4			5
d.) Waktu yang diperlukan untuk pembacaan <i>film radiography</i>	1	4			5
7. Bagaimana tingkat kepuasan anda dengan supplies dari <i>radiography test</i> yang berkaitan dengan :					
a.) Kemudahan mendapatkan jasa inspeksi <i>radiography</i>	1	4			5
b.) Kecepatan dalam penerimaan laporan akhir dari hasil <i>radiography test</i>	1	4			5
c.) Kualitas <i>film radiography</i> yang diterima	1	4			5

Bagian 3 : Dukungan pelanggan					
	Pertanyaan	Permasalahan	Tidak menghubungi		Jumlah
8. Terakhir kali anda menghubungi jasa inspeksi dari PT Dalut Nusantara Baru dengan tujuan apa?	2	1	2		5
	Sangat puas	puas	tidak puas	sangat tidak puas	
9. Bagaimana tingkat kepuasan anda dengan dukungan yang anda terima					
a.) Dapat menghubungi orang tepat dengan cepat	1	4			5
b.) Sikap pekerja pada perusahaan jasa inspeksi dalam membantu anda	1	4			5
c.) Kemampuan untuk memberikan solusi	1	4			5
d.) Waktu yang dibutuhkan untuk memberikan solusi	1	4			5
e.) Keefektifan solusi yang diberikan	1	4			5
f.) Kepuasan secara keseluruhan dengan dukungan yang diterima	1	4			5
10. Hal spesifik apa yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kepuasan Anda terhadap hasil <i>radiography test</i> dan layanan dari jasa inspeksi PT Dalut Nusantara Baru? terima kasih atas umpan balik Anda					
Jawaban : Diharapkan dapat mengikuti pelaksanaan pekerjaan sesuai schedule pembangunan kapal, bekerja sesuai prosedur dan dapat memenuhi standar, dan menjaga K3LL (Kebijakan kesehatan, Keselamatan kerja dan Lindungan Lingkungan). Teknik pemasangan film agar diperhatikan lagi sehingga tidak terjadi penembakan ulang (reshot)					

Lampiran 3 X-Ray Plan



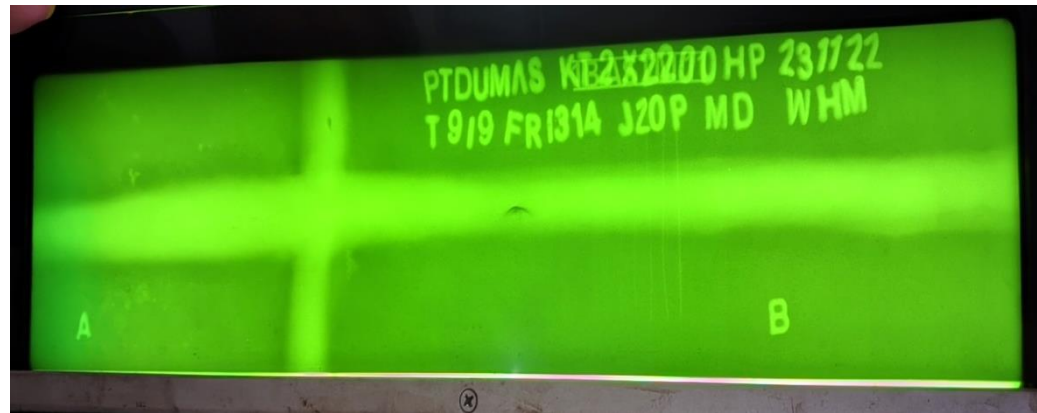
Lampiran 4 CTQ Pengelasan

*Porosity**Slag Inclusion**Worm Hole**Incomplete Penetration*

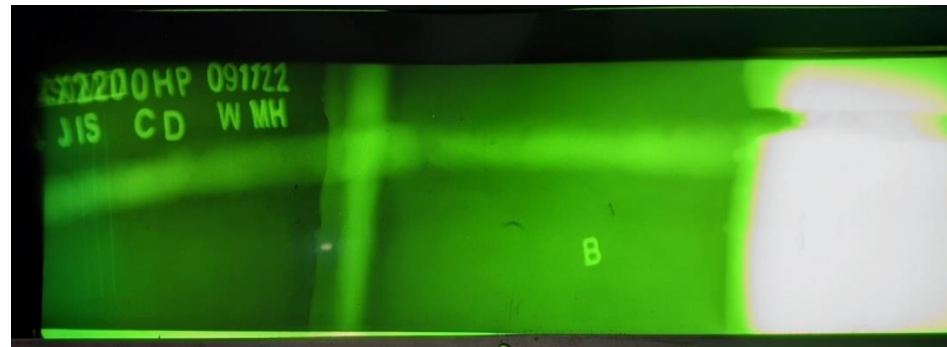
Lampiran 5 CTQ Film Radiografi Pengelasan



Crimp Marks



Goresan Pada Film



Kebocoran Cahaya

Lampiran 6 Tabulasi *Defect* Analisis Film Radiografi

No.	Tanggal Pengujian	Part of Weld Identification	Jenis Defect pengelasan				Artefak pada film radiografi			Reshot		
			Porosity (P)	Slag Inclusion (SI)	Worm Hole (WH)	Incomplete Penetration (IP)	Crim Marks	Goresan pada film	Kebocoran Cahaya			
1	9/11/2022	JT. 1S C-D FR 3/4										
2	9/11/2022	JT. 2S K-A FR 13/14	1		1							
3	9/11/2022	JT.3P A-B FR 13/14										
4	9/11/2022	JT. 4S C-D FR 13/14								1		
5	9/11/2022	JT.5S K-A FR 29/30	1	1				1	1			
6	9/11/2022	JT. 6P A-B FR 29/30						1				
7	9/11/2022	JT. 7P D-E FR 29/30						1				
8	9/11/2022	JT. 8S E-F FR 29/30						1				
9	9/11/2022	JT. 9PA-B FR 35/36		1				1				
10	9/11/2022	JT.10S A-B FR 35/36						1				
11	9/11/2022	JT. 11P G-F FR 38/39	1		1							
12	9/11/2022	JT. 12S G-F FR 38/39						1				
13	9/11/2022	JT. 15P D-E FR 41/42		1								
14	9/11/2022	JT. 19S K-A FR 56/57		1				1				
15	9/11/2022	JT. 20S MD FR 13/14								1		
16	9/11/2022	JT. 22S BHD FR 13						1				
17	9/11/2022	JT. 26P K-A FR 56/57		1								
TOTAL			3	5	2	0	0	9	1	2	10	12
persentase defect pengelasan			30%	50%	20%	0%					100%	
Pesentase artefak film radiografi											0%	

No.	Tanggal Pengujian	Part of Weld Identification	Jenis Defect pengelasan				Artefak pada film radiografi			Reshot		
			Porosity (P)	Slag Inclusion (SI)	Worm Hole (WH)	Incomplete Penetration (IP)	Crim Marks	Goresan pada film	Kebocoran Cahaya			
1	23/11/2022	JT. 2S K-A FR 13/14						1				
2	23/11/2022	JT. 4S C-D FR 13/14				1		1	1	1		
3	23/11/2022	JT. 5S K-A FR 29/30										
4	23/11/2022	JT. 9P A-B FR 35/36						1				
5	23/11/2022	JT. 11P A-B FR 38/39										
6	23/11/2022	JT. 13P K-A FR 41/42	1	1								
7	23/11/2022	JT. 14S A-B FR 41/42	1									
8	23/11/2022	JT. 15P D-E FR 41/42										
9	23/11/2022	JT. 16S E-F FR 41/42		1				1				
10	23/11/2022	JT. 17P K-A FR 51/52										
11	23/11/2022	JT. 18S D-E FR 51/52		1								
12	23/11/2022	JT. 19S K-A FR 56/57		1								
13	23/11/2022	JT. 20P MD FR 13/14		1				1				
14	23/11/2022	JT. 21S MD FR 51/52		1					1			
15	23/11/2022	JT. 23S BHD FR 42				1						
16	23/11/2022	JT. 24P BHD FR 49						1	1			
17	23/11/2022	JT. 25S BHD FR 52										
18	23/11/2022	JT. 26P K-A FR 56/57										
TOTAL			2	6	0	2	0	6	3	1	10	10
Persentase defect pengelasan			20%	60%	0%	20%					100%	
Persentase artefak film radiografi							0%	60%	30%	10%	100%	

No.	Tanggal Pengujian	Part of Weld Identification	Jenis Defect pengelasan				Artefak pada film radiografi			Reshot		
			Porosity (P)	Slag Inclusion (SI)	Worm Hole (WH)	Incomplete Penetration (IP)	Crim Marks	Goresan pada film	Kebocoran Cahaya			
1	6/12/2022	JT. 4S C-D FR 13/14						1	1			
2	6/12/2022	JT. 13P K-A FR 41/42										
3	6/12/2022	JT. 14S A-B FR 41/42						1				
4	6/12/2022	JT. 16S E-F FR 41/42										
5	6/12/2022	JT. 18S D-E FR 51/52										
6	6/12/2022	JT. 19S K-A FR 56/57										
7	6/12/2022	JT. 20P MD FR 13/14						1				
8	6/12/2022	JT. 21S MD FR 51/52						1				
9	6/12/2022	JT. 23S BHD FR 42						1				
TOTAL			0	0	0	0	0	4	1	0	0	5
Persentase defect pengelasan			0%	0%	0%	0%					0%	
Persentase artefak film radiografi							0%	80%	20%	0%	100%	

Tanggal Pengujian	Output	Jumlah defect pengelasan	Jumah artefak film radiografi	Proporsi defect pengelasan	Proporsi artefak film radiografi
9/11/2022	17	10	12	58.82%	70.59%
23/11/2022	18	10	10	55.56%	55.56%
6/12/2022	9	0.001	5	0.01%	55.56%
Total	44	20.001	27		

Deskripsi	Pengujian pertama (9/11/2022)	Pengujian ke- dua (23/11/2022)	Pengujian Ke-tiga (6/12/2022)	Total
Film yang diinspeksi	17	18	9	44
Defect Pengelasan	10	10	0.001	20.001
Artefak Film Radiografi	12	10	5	27
Persentase Defect Pengelasan	58.82%	55.56%	0.01%	
Persentase Artefak Film Radiografi	70.59%	55.56%	55.56%	
DPO artefak	0.176	0.139	0.139	
DPO defect	0.147	0.139	0.000	
Yield defect	85.29%	86.11%	100.00%	
Yield artefak	82.35%	86.11%	86.11%	
DPMO defect	147058.82	138888.89	27.78	
DPMO artefak	176470.59	138888.89	138888.89	
Sigma Level defect	2.55	2.59	5.53	
Sigma Level artefak	2.43	2.59	2.59	

Defect Pengelasan

Tanggal Pengujian (<i>inspeksi</i>)	Output	Jumlah defect	DPO	Yield	DPMO	Nilai
Pengujian pertama (9/11/2022)	17	10	0.147	85.29%	147058.82	2.55
Pengujian ke-dua (23/11/2022)	18	10	0.139	86.11%	138888.89	2.59
Pengujian Ke-tiga (6/12/2022)	9	0.001	0.000		27.78	5.53
Rata-rata					95325.163	3.56
Median					138888.89	2.59

Artefak film radiography

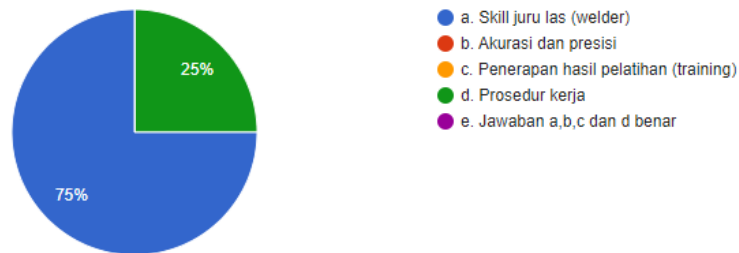
Tanggal Pengujian (<i>inspeksi</i>)	Output	Jumlah artefak	DPO	Yield	DPMO	Nilai Sigma
Pengujian pertama (9/11/2022)	17	12	0.176	82.35%	176470.59	2.43
Pengujian ke-dua (23/11/2022)	18	10	0.139	86.11%	138888.89	2.59
Pengujian Ke-tiga (6/12/2022)	9	5	0.139	86.11%	138888.89	2.59
Rata-rata					151416.12	2.53
Median					138888.89	2.59

Lampiran 7 Kuesioner Penentuan Diagram Sebab Akibat/Ishikawa

1. Salah satu faktor penyebab cacat pengelasan (*welding defect*) yaitu faktor manusia (*man*) menurut anda faktor yang mempengaruhi kualitas pengelasan dari aspek manusia (*man*) yaitu :

[Salin](#)

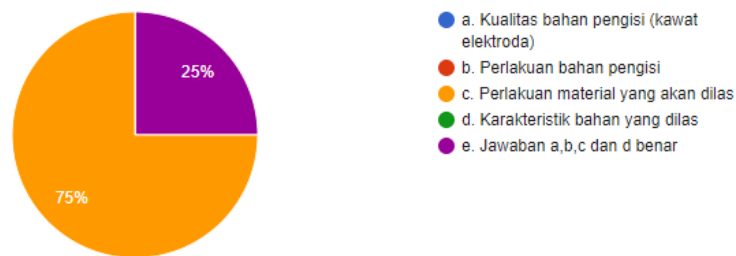
4 jawaban



2. Salah satu faktor penyebab cacat pengelasan (*welding defect*) yaitu faktor bahan baku (*material*) menurut anda faktor yang mempengaruhi kualitas pengelasan dari aspek bahan baku (*material*) yaitu :

[Salin](#)

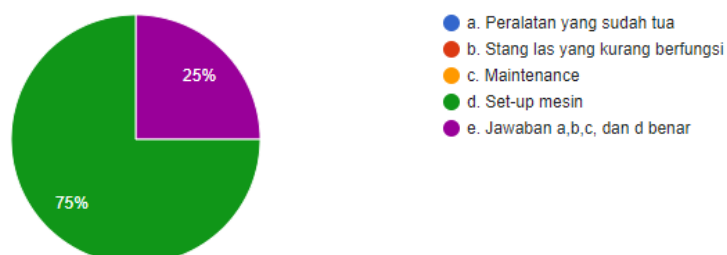
4 jawaban



3. Salah satu faktor penyebab cacat pengelasan (*welding defect*) yaitu faktor mesin (*machine*) menurut anda faktor yang mempengaruhi kualitas pengelasan dari aspek mesin (*mechine*) yaitu :

[Salin](#)

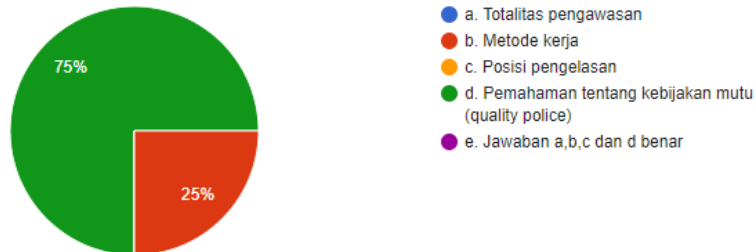
4 jawaban



4. Salah satu faktor penyebab cacat pengelasan (*welding defect*) yaitu faktor metode (*method*) menurut anda faktor yang mempengaruhi kualitas pengelasan dari aspek metode (*method*) yaitu :



4 jawaban



6. Jika dilihat dari aspek manusia (*man*) menurut anda kenapa cacat pengelasan (*welding defect*) seperti *porosity (P)*, *slag inclusion (SI)*, *worm hole (WH)* dan *incomplete penetration (IP)* terjadi ? dan bagaimana sehingga terjadi ? (**contoh pengisian : dari aspek lingkungan terjadi karena penerangan tidak cukup, bagaimana sehingga terjadi karena jumlah lampu kurang**)

4 jawaban

Welder kurang jeli dengan hasil las nya, harusnya prosedur dilaksanakan dan evaluasi dg hasil las nya, sudah bersih dari kotoran, pengaruh angin dll

Angin air oli

Kurang memperhatikan kebersihan

Kurang nya lkebersihan padamatrial yang akan akan dlas,seperti ada minyak,air,cat dllttv

7. Jika dilihat dari aspek mesin (*machine*) menurut anda kenapa cacat pengelasan (*welding defect*) seperti *porosity (P)*, *slag inclusion (SI)*, *worm hole (WH)* dan *incomplete penetration (IP)* terjadi ? dan bagaimana sehingga terjadi ?

4 jawaban

Jadi welder harus bisa adjusting antara voltage dan ampere nya. Dan tau pengaturan voltage dan ampere mesin sesuai WPS

Pengaturan ampere

Pengaturan ampere

Voltase ,amper tidak sesuai wps

8. Jika dilihat dari aspek lingkungan (*environment*) menurut anda kenapa cacat pengelasan (*welding defect*) seperti *porosity (P)*, *slag inclusion (SI)*, *worm hole (WH)* dan *incomplete penetration (IP)* terjadi ? dan bagaimana sehingga terjadi ?

4 jawaban

Welder harus bisa mengenali lingkungan area kerjanya dari angin, air, oli, cat dll yang akan menimbulkan defect

Kotor kurang bersih

Angin

Suhu terlalu lembab,angin terlalu kencang

9. Jika dilihat dari aspek bahan baku (*material*) menurut anda kenapa cacat pengelasan (*welding defect*) seperti *porosity (P)*, *slag inclusion (SI)*, *worm hole (WH)* dan *incomplete penetration (IP)* terjadi ? dan bagaimana sehingga terjadi ?

4 jawaban

Sangat kecil sekali kalo masalah bahan baku kalo semua ada WPS nya

Kawat las

Kawat elektroda

Karena Perlakuan bahan baku yg kurang baik

10. Jika dilihat dari aspek metode (*method*) menurut anda kenapa cacat pengelasan (*welding defect*) seperti *porosity (P)*, *slag inclusion (SI)*, *worm hole (WH)* dan *incomplete penetration (IP)* terjadi ? dan bagaimana sehingga terjadi ?

4 jawaban

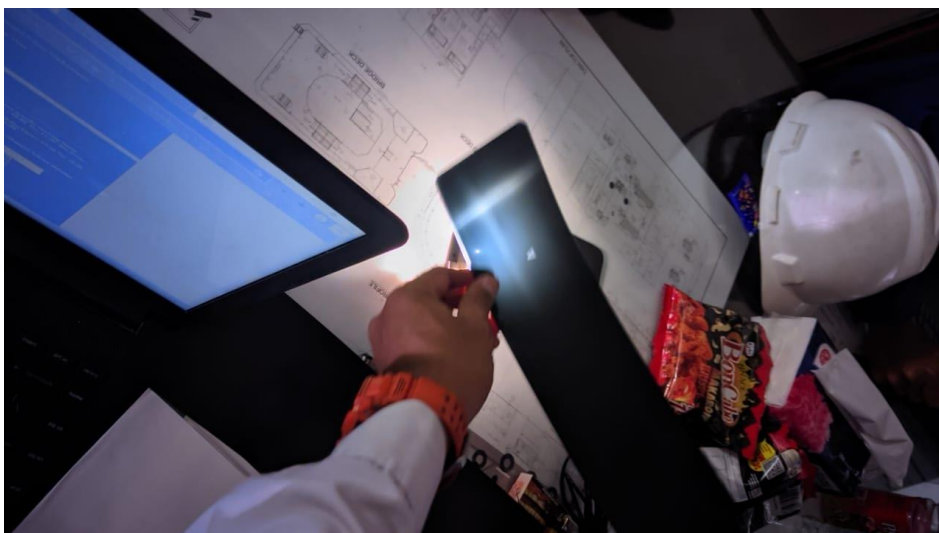
Pada dasarnya seorang welder harus benar benar memperhatikan preparation before welding, dan mengacu pada WPS yang ada

Metode salah.tidak sesuai dgn WPS

Tidak mengikuti WPS

Karena tdk sesuai dgwps

Lampiran 8 Brainstorming Dengan Jasa Inspeksi, Welder, dan Koordinator QA/QC



Lampiran 9 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 dibandingkan menggunakan program oleh : Vincent Gaspersz,(2002)

Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO
2,04	294.598	2,55	146.839	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	14.262
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	22.216	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 dibandingkan 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	<i>Catatan:</i> Tabel konversi ini Mencakup pergeseran 1,5- sigma untuk semua nilai Z	
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		

Sumber : nilai-nilai dibandingkan menggunakan program oleh : VincentGaspersz,(2002)