

17

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Pada pembahasan yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan :

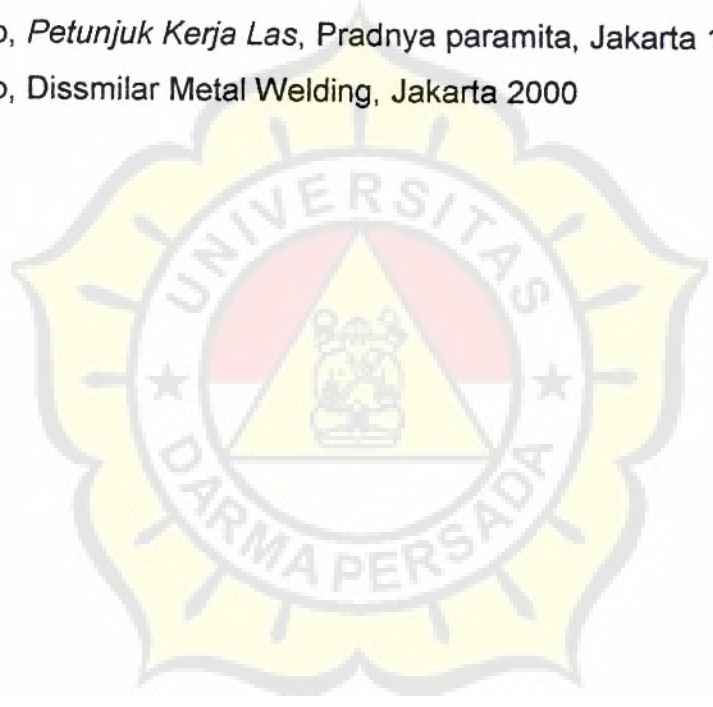
1. Pada teknologi pengelasan sangat dibutuhkan faktor-faktor yang menunjang seperti manusia, mesin, metode dan manajemen guna melancarkan proses pengelasan dan kualitas pengelasan tersebut.
2. Dalam proses pengelasan banyak didapati kotoran-kotoran yang berwarna putih dan hitam akibat pengaruh suhu panas dari kawat las.
3. Akibat proses pengelasan yang tidak baik, arus dari kawat las yang terlalu besar atau tinggi, posisi dan pemilihan diameter kawat las yang tidak sesuai dapat mengakibatkan terjadinya cacat las.

5.2 Saran-saran

Setelah mengadakan tinjauan sambungan las konstruksi double bottom pada kapal Ferry Ro-Ro 500 GRT maka dalam pengelasan banyak hal yang harus diperhatikan pengelasan harus dilakukan sesuai dengan urutan pengelasan, perlengkapan dan peralatan harus memenuhi standar ketentuan dalam pengelasan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Biro klasifikasi Indonesia, *material and welding regulation for ship*
2. Harso wiryosumarto, Prof. DR.Ir, dan Toshie okumura, Prof. DR, *Teknologi pengelasan logam*, Pradnya paramita, Jakarta, 1981
3. IPERINDO, *Standar Mutu Galangan Indonesia Pekerjaan Lambung*, 1998
4. Sriwidharto, *Petunjuk Kerja Las*, Pradnya paramita, Jakarta 1996
5. Sriwidharto, *Dissmilar Metal Welding*, Jakarta 2000





BIRO KLASIFIKASI INDONESIA

SERTIPIKAT KUALIFIKASI JURU LAS Certificate for Welder Qualification

No. 2105-S /V/ 2003-LAS

Dengan ini diterangkan bahwa Juru Las yang tersebut dibawah ini telah diuji dan
This is to certify that the Welder discribed below has been tested and passed according to

lulus sesuai dengan Peraturan Las Biro Klasifikasi Indonesia.

The Rules for Welding of Biro Klasifikasi Indonesia

N a m a

: M. SODIKIN

Name

Tempat dan tanggal lahir

: Lamongan, 22 - 03 1959

Place and date of birth

A l a m a t

: PT. LINGKINDO NUSA Cirebon

Address

Kualifikasi

: B A S K I

Qualification group

Lingkup persetujuan (t. Pelat / ø pipa): Tebal pelat / *plate thickness* : $6 < t < 40$ mm
Range of approval (t.plate / ø pipe) Bahan dasar / *base material* : KI 5083-H321
Logam pengisi / *filler metal* : ER 5356/11
Both side welding : no gouging

Proses pengelasan

: SG (MIG)

Welding Process

Posisi pengelasan

: Pelat / *plate* : 3F, 4F - 3G

Welding position

Tempat dan tanggal uji

: PT. SANUR Cirebon

Place and date of test

tanggal 01 - 04 - 2003

Hasil uji sesuai dengan Laporan Uji Kualifikasi Juru Las No. 0032-CN/C1/2003-2
Test results are as Welder Qualification Test Report

Sertipikat ini berlaku sampai

: MEI - 2005

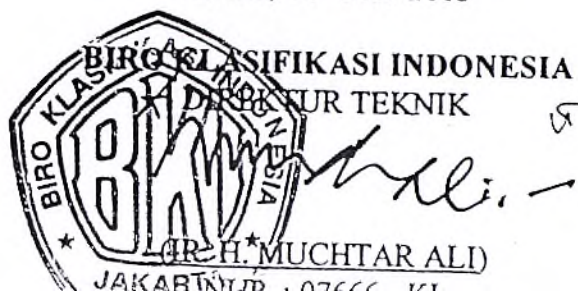
This Certificate valid until

Setelah tanggal tersebut harus diadakan ujian ulangan.

After that date a repeat test has to be carried out.



Jakarta, 23 Mei 2003





BIRO KLASIFIKASI INDONESIA

SERTIPIKAT KUALIFIKASI JURU LAS

Certificate for Welder Qualification

No. 2107-S /V/ 2003-LAS

Dengan ini diterangkan bahwa Juru Las yang tersebut dibawah ini telah diuji dan
This is to certify that the Welder discribed below has been tested and passed according to

lulus sesuai dengan Peraturan Las Biro Klasifikasi Indonesia.

The Rules for Welding of Biro Klasifikasi Indonesia

N a m a : S U L Y A D I
N a m e

Tempat dan tanggal lahir : Demak, 12 - 10 - 1965
Place and date of birth

A l a m a t : PT. LINGKINDO NUSA Cirebon
Address

Kualifikasi : B A 0 S K I
Qualification group

Lingkup persetujuan (t. Pelat / ø pipa) : Tebal pelat / *plate thickness* : $6 < t < 40$ mm
Range of approval (t.plate / ø pipe) : Bahan dasar / *base material* : KI 5083-H321
Logam pengisi / *filler metal* : ER 5356/11
Both side welding : no gouging

Proses pengelasan : SG (MIG)
Welding Process

Posisi pengelasan : Pelat / *plate* : 3F, 4F - 3G
Welding position

Tempat dan tanggal uji : PT. SANUR Cirebon
Place and date of test tanggal 01 - 04 - 2003

Hasil uji sesuai dengan Laporan Uji Kualifikasi Juru Las No. 0032-CN/C1/2003-4
Test results are as Welder Qualification Test Report

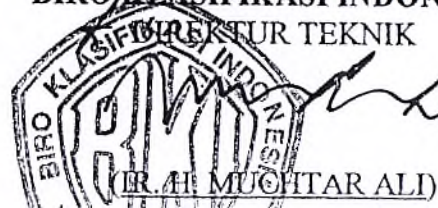
Sertipikat ini berlaku sampai : MEI - 2005
This Certificate valid until

Setelah tanggal tersebut harus diadakan ujian ulangan.
After that date a repeat test has to be carried out.



Jakarta, 23 Mei 2003

BIRO KLASIFIKASI INDONESIA



(M. MUCHTAR ALI)



BIRO KLASIFIKASI INDONESIA

SERTIPIKAT KUALIFIKASI JURU LAS

Certificate for Welder Qualification

No. 2104-S /V/ 2003-LAS

Dengan ini diterangkan bahwa Juru Las yang tersebut dibawah ini telah diuji dan
This is to certify that the Welder discribed below has been tested and passed according to

lulus sesuai dengan Peraturan Las Biro Klasifikasi Indonesia.

The Rules for Welding of Biro Klasifikasi Indonesia

N a m a : DWI WAHYONO
N a m e

Tempat dan tanggal lahir : Blitar, 20 Des. 1960
Place and date of birth

A l a m a t : PT. LINGKINDO NUSA Cirebon
Address

Kualifikasi : B A S K I
Qualification group

Lingkup persetujuan (t. Pelat / ø pipa) : Tebal pelat / *plate thickness* : $6 < t < 40$ mm
Range of approval (t. plate / ø pipe) Bahan dasar / *base material* : KI 5083-H321
Logam pengisi / *filler metal* : ER 5356/11
Both side welding : no gouging

Proses pengelasan : SG (MIG)
Welding Process

Posisi pengelasan : Pelat / *plate* : 3F, 4F - 3G, 4G
Welding position

Tempat dan tanggal uji : PT. SANUR Cirebon
Place and date of test tanggal 01 - 04 - 2003

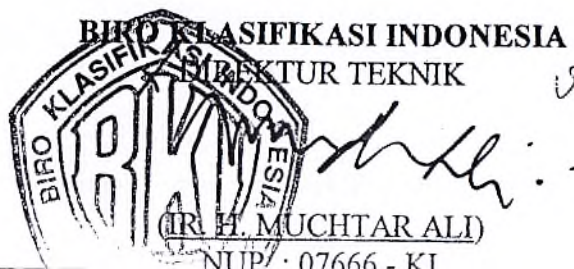
Hasil uji sesuai dengan Laporan Uji Kualifikasi Juru Las No. 0032-CN/C1/2003-1
Test results are as Welder Qualification Test Report

Sertipikat ini berlaku sampai : MEI - 2005
This Certificate valid until

Setelah tanggal tersebut harus diadakan ujian ulangan.
After that date a repeat test has to be carried out.



Jakarta, 23 Mei 2003





BIRO KLASIFIKASI INDONESIA

SERTIPIKAT KUALIFIKASI JURU LAS Certificate for Welder Qualification

No. 2106-S /V/ 2003-LAS

Dengan ini diterangkan bahwa Juru Las yang tersebut dibawah ini telah diuji dan
This is to certify that the Welder discribed below has been tested and passed according to

lulus sesuai dengan Peraturan Las Biro Klasifikasi Indonesia.
The Rules for Welding of Biro Klasifikasi Indonesia

N a m a : EKO BUDI DARMANTO
N a m e

Tempat dan tanggal lahir : Jakarta, 31-03-1973
Place and date of birth

A l a m a t : PT. LINGKINDO NUSA Cirebon
Address

Kualifikasi : B A l S K I
Qualification group

Lingkup persetujuan (t. Pelat / ø pipa) : Tebal pelat / *plate thickness* : $6 < t < 40$ mm
Range of approval (t. plate / ø pipe) : Bahan dasar / *base material* : KI 5083-H321
Logam pengisi / *filler metal* : ER 5356/11
Both side welding : no gouging

Proses pengelasan : SG (MIG)
Welding Process

Posisi pengelasan : Pelat / *plate* : 3F, 4F - 3G, 4G
Welding position

Tempat dan tanggal uji : PT. SANUR Cirebon
Place and date of test tanggal 01 - 04 - 2003

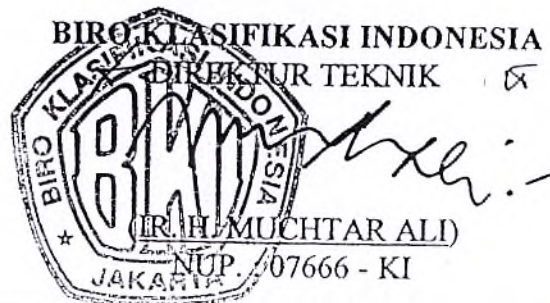
Hasil uji sesuai dengan Laporan Uji Kualifikasi Juru Las No. 0032-CN/C1/2003-3
Test results are as Welder Qualification Test Report

Sertipikat ini berlaku sampai : MEI - 2005
This Certificate valid until

Setelah tanggal tersebut harus diadakan ujian ulangan.
After that date a repeat test has to be carried out.



Jakarta, 23 Mei 2003





BIRO KLASIFIKASI INDONESIA

SERTIPIKAT KUALIFIKASI JURU LAS Certificate for Welder Qualification

No. 2108-S /V/ 2003-LAS

Dengan ini diterangkan bahwa Juru Las yang tersebut dibawah ini telah diuji dan
This is to certify that the Welder discribed below has been tested and passed according to

lulus sesuai dengan Peraturan Las Biro Klasifikasi Indonesia.
The Rules for Welding of Biro Klasifikasi Indonesia

N a m a
Name

: FIRMAN LESMANA

Tempat dan tanggal lahir
Place and date of birth

: Jakarta, 12 04-1974

A l a m a t
Address

: PT. LINGKINDO NUSA Cirebon

Kualifikasi
Qualification group

: B A 0 S K I

Lingkup persetujuan (t. Pelat / ø pipa)
Range of approval (t.plate / ø pipe)

Tebal pelat / *plate thickness* : $6 < t < 40$ mm
Bahan dasar / *base material* : KI 5083-H321
Logam pengisi / *filler metal* : ER 5356/11
Both side welding : no gouging

Proses pengelasan
Welding Process

: SG (MIG)

Posisi pengelasan
Welding position

: Pelat / *plate* : 3F, 4F - 4G

Tempat dan tanggal uji
Place and date of test

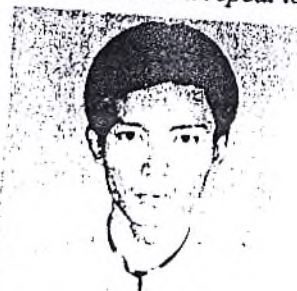
: PT. SANUR Cirebon
tanggal 01 - 04 - 2003

Hasil uji sesuai dengan Laporan Uji Kualifikasi Juru Las No. 0032-CN/C1/2003-5
Test results are as Welder Qualification Test Report

Sertipikat ini berlaku sampai
This Certificate valid until

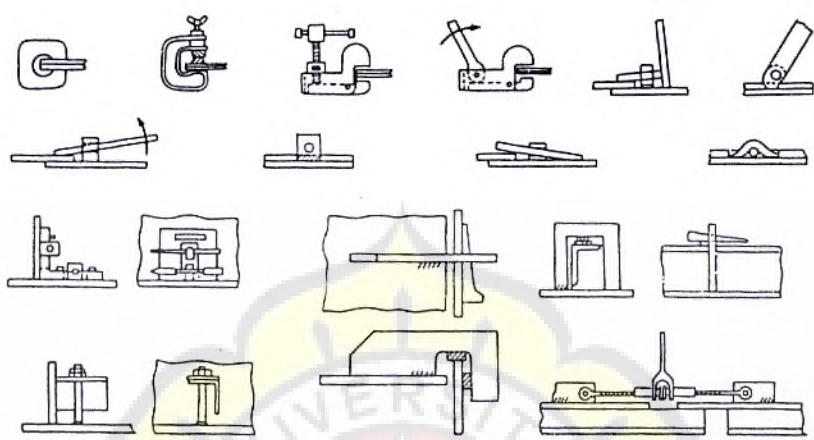
: MEI - 2005

Setelah tanggal tersebut harus diadakan ujian ulangan.
After that date a repeat test has to be carried out.

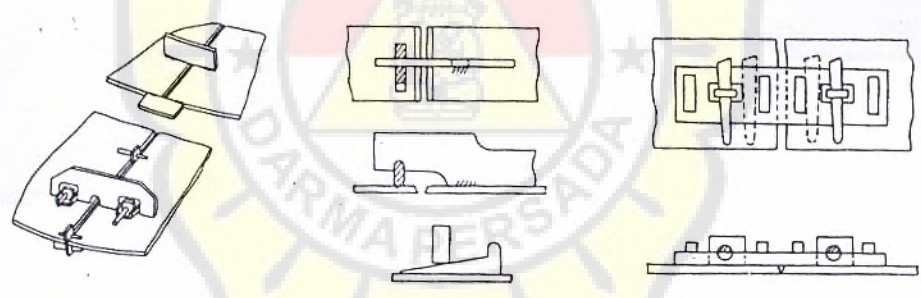


Jakarta, 23 Mei 2003

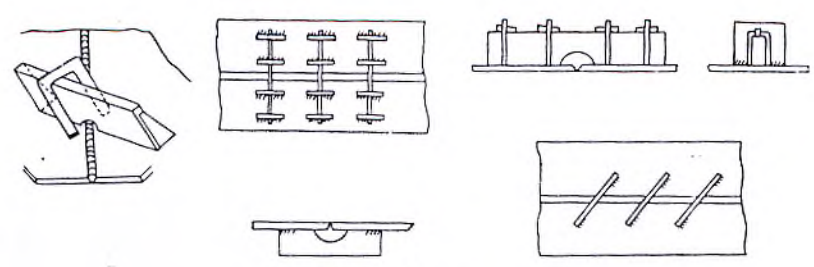




(a) Alat penyettel

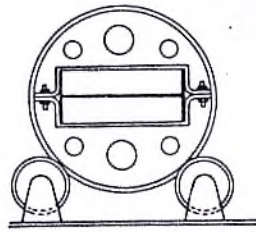


(b) Alat penyettel alur

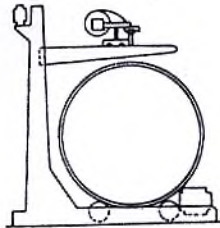


(c) Pelat penahan

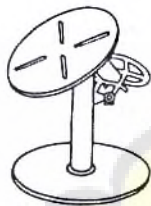
Gambar alat-alat penyettel



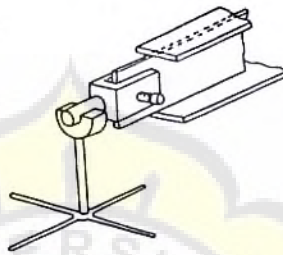
(a) Alat pemutar balok I



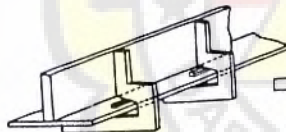
(b) Alat pemutar pipa



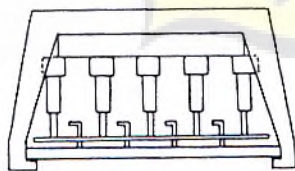
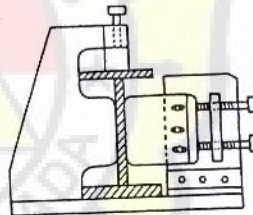
(c) Alat penyetel



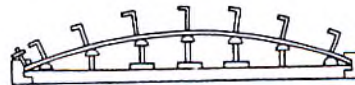
(d) Alat pemutar untuk balok sederhana



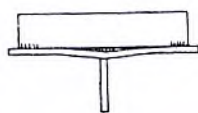
(e) Alat penyetel flens



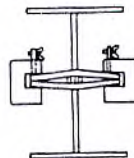
(f) Alat peregang



(g) Alat peregang

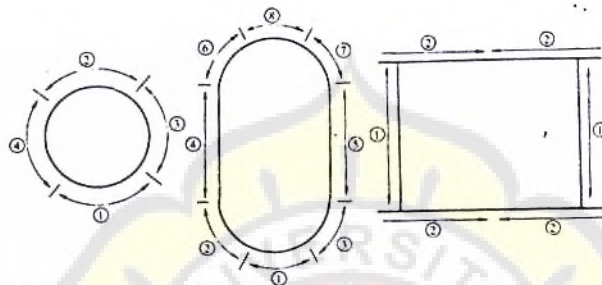
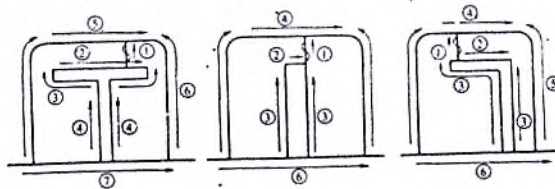


(h) Cara meregang flens.

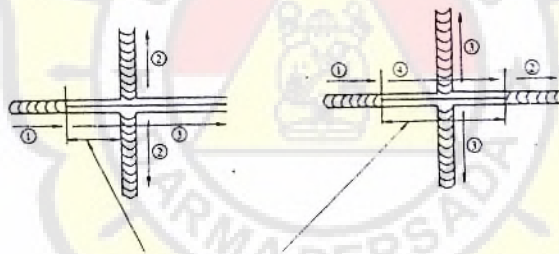


(i) Cara meregang sambungan tumpul.

Gambar contoh alat pengikat atau alat Bantu

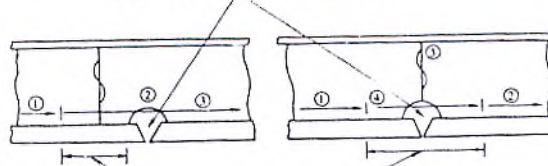


Urutan pengelasan pada las isi.



Diselesaikan terakhir
(a) Sambungan tumpul.

Pengelasan sudut pada pelat kulit



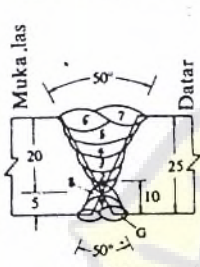
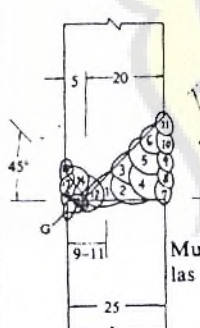
Diselesaikan terakhir

(b) Sambungan campuran antara las tumpul dan las sudut.

Urutan sambungan dengan penyusutan besar dan penyusutan kecil.

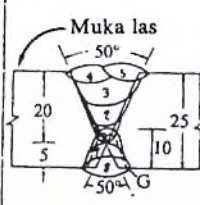
Gambar urutan pengelasan dengan penyusutan besar dan kecil

(a) Posisi: Datar dan atas kepala
 Elektroda: Jenis ilmenit

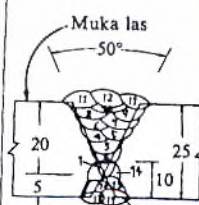
Tebal pelat (mm)	Urutan	Diameter kawat (mm)	Lapisan.	Parameter pengelasan		
				Arus (Amp)	Tegangan (Volt)	Kecepatan (cm/men)
25	 <p>Muka las Datar Atas kepala</p>	5	1	190-250	26-28	220-240
		6	2	250-370	26-30	250-280
		-	3			
		-	4			
		-	5			
		-	6			
		-	7			
	4	8	120-150	22-24	190-260	
	-	9				
	-	10				
	-	11				
25	 <p>Muka las</p>	4	1	160-180	24-26	165-215
		-	2	170-230	25-29	220-350
		5	3			
		-	4			
		-	5	160-180	24-26	270-370
		-	6			
		4	7			
		-	8			
		-	9			
		-	10			
-		11				
-	12			180-195		
-	13	160-180	24-26	250-300		
-	14					
-	15					
-	16					
-	17					
-	18					

Tabel parameter pengelasan pada sambungan tumpul


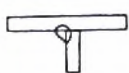

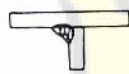




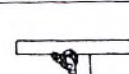
(b) Posisi: Vertikal (naik)
 Elektroda: Jenis hidrogen rendah

Tebal pelat (mm)	Urutan	Dia-meter kawat (mm)	Lapisan No.	Parameter pengelasan		
				Arus (Amp)	Tegangan (Volt)	Kecepatan (cm/men)
25		4	1	120-160	22-24	110-120
		5	2	150-190	24-26	55-75
		-	3			
		4	4	120-160	22-24	95-110
		-	5			
		-	6	130-160	22-24	90-95
		-	7			
		-	8			


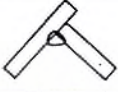
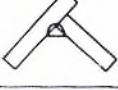
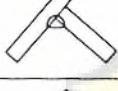

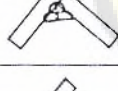

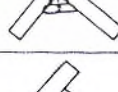

(c) Posisi: Vertikal
 Elektroda: Jenis hidrogen rendah

Tabel pelat (mm)	Urutan	Dia-meter kawat (mm)	Lapisan No.	Parameter pengelasan			
				Arus (Amp)	Tegangan (Volt)	Kecepatan (cm/men)	
25		4	1	180-200	24-27	220-280	
		5,5	2	280-330	24-29		300-400
		-	3				
		-	4				
		-	5				
		-	6				
		-	7				
		-	8	280-330	24-29	400-600	
		-	9				
		-	10				
		-	11				
		-	12				
		-	13				
		-	14	280-330	24-29	250-300	
		-	15			350-600	
		-	16				
		-	17				
		-	18				


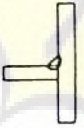
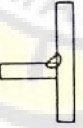
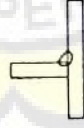
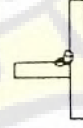
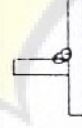
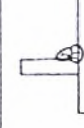
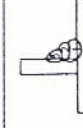
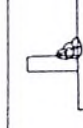
(d) Posisi : Atas kepala
 Elektroda : Jenis ilmenit

Panjang kaki (mm)	Geometri dan urutan	Diameter kawat (mm)	Lapisan	Parameter pengelasan		
				Arus (Amp)	Tegangan (Volt)	Kecepatan (cm/men)
5		4	1	130-160	22-24	130-140
6		4	1	130-160	22-24	100-105
7		4 "	1 2	130-160	22-24	120-130
8		4 "	1 2	130-160	22-24	130-135
9		4 "	1 2	130-160	22-24	120-125
10		4 " "	1 2 3	130-160	22-24	120-140
11		4 " "	1 2 3	130-160	22-24	115-135
12		4 " " "	1 2 3 4	130-160	22-24	80-90 130-175
13		5 " " "	1 2 3 4	150-190	24-28	130-195

(b) Posisi : Vertikal (naik)
 Elektroda : Jenis ilmenit










Panjang kaki (mm)	Geometri dan urutan	Diameter kawat (mm)	Lapisan	Parameter pengelasan		
				Arus (Amp)	Tegangan (Volt)	Kecepatan (cm/men)
5		4	1	130-150	23-25	140-145
6		4	1	130-150	23-25	90-100
7		4	1	130-150	23-25	90-95
8		4 "	1 2	130-150	23-25	120-140 80-100
9		4 "	1 2	130-150	23-25	180-185 80-85
10		4 "	1 2	130-150	23-25	185-190 70-75
11		4 "	1 2	130-150	23-25	120-125 70-75
12		4 "	1 2	130-150	23-25	75-80
13		5 "	1 2	150-180	24-26	60-80

(c) Posisi : Datar
 Elektroda : Jenis ilmenit dan serbuk besi-besi oksida

Panjang kaki (mm)	Geometri dan urutan	Diameter kawat (mm)	Lapisan	Parameter pengelasan		
				Arus (Amp)	Tegangan (Volt)	Kecepatan (cm/men)
5		4	1	140-180	24-26	215-220
6	* 	5,5	1	230-270	27-29	315-320
7	* 	6	1	250-300	28-32	320-325
8	* 	6	1	250-300	28-32	215-220
9	* * 	6 4	1 2	250-300 140-180	20-32 24-26	225-230 295-300
10	* 	7 5	1 2	310-340 190-240	28-32 27-29	260-265 315-340
11	* 	7 5 4	1 2 3	310-340 190-240 140-180	28-32 27-29 24-26	355-360 325-330 300-305
12	* * 	7 5,5 4	1 2 3	300-340 230-270 150-155	28-32 27-29 24-28	210-215 315-320 350-355
13	* * * 	7 6 4	1 2 3	310-340 250-300 140-180	28-32 28-30 24-26	220-240 315-320 295-300

*Jenis serbuk besi-besi oksida

(a) Posisi : Vertikal
 Elektroda : Jenis hidrogen rendah

Panjang kaki (mm)	Geometri dan urutan	dia-meter kawat (mm)	Lapis-an	Parameter pengelasan		
				Arus (Amp)	Tegangan (Volt)	Kecepatan (cm/men)
5		5,5	1	280-330	24-29	340-380
6		5,5	1	280-330	24-29	340-380
7		5,5 "	1 2	280-330	24-29	400-500
8		5,5 "	1 2	280-330	24-29	300-400
9		5,5 " "	1 2 3	280-330	24-29	400-450
10		5,5 " " "	1 2 3 4	280-330	24-29	350-500
11		5,5 " " "	1 2 3 4	280-330	24-29	350-500
12		5,5 " " "	1 2 3 4	280-330	24-29	300-450
13		5,5 " " " " "	1 2 3 4 5 6	280-330	24-29	300-600

Tabel parameter pengelasan pada sambungan sudut