

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
LEMBAR SOAL .....	vi
INTISARI .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1. Latar Belakang Masalah .....	2
2. Pokok Masalah .....	4
3. Batasan Masalah .....	5
4. Tujuan Penelitian .....	5
5. Metode Penelitian .....	6
BAB 2. DASAR TEORI .....	7
1. Perlakuan Termomekanis .....	7

1.1. Supercritical TMT .....	7
1.1.1. Proses tanpa rekristalisasi austenit ( <i>hot-cold working, high temperature</i> ) .....	8
1.1.2. Proses dengan kristalisasi austenit ( <i>controlled hot rolling, high temperature</i> ) .....	9
1.2. Intercritical TMT .....	9
1.3. Subcritical TMT .....	10
1.3.1. Proses sebelum transformasi ( <i>ausforming, ausworking, ausrolling, low-temperature</i> ) .....	10
1.3.2. Proses selama transformasi berlangsung ( <i>isoforming</i> ) .....	11
1.3.3. Proses setelah transformasi berlangsung .....	12
1.4. Thermomechanical annealing .....	12
2. Baja Paduan Rendah Berkekuatan Tinggi ( <i>HSLA Steel</i> ) .....	13
2.1. Definisi baja HSLA .....	16
2.2. Pengaruh unsur pepadu di dalam baja HSLA .....	17
2.2.1. Pengaruh unsur karbon (C) .....	18
2.2.2. Pengaruh unsur mangan (Mn) .....	18
2.2.3. Pengaruh unsur aluminium (Al) .....	19
2.2.4. Pengaruh pepadu mikro niobium (Nb), vanadium (V), dan titanium (Ti) .....	19
2.2.5. Pengaruh unsur molibdenum (Mo) .....	20
2.2.6. Pengaruh unsur tembaga (Cu), nikel (Ni), dan chromium (Cr) .....	21
2.3. Mekanisme penguatan .....	22

2.3.1. Penguatan dengan penghalusan batas butir ( <i>"Grain refinement"</i> ) .....	22
2.3.2. Penguatan presipitasi ( <i>"Precipitation hardening"</i> ) .....	24
2.3.3. Penguatan larutan padat ( <i>"Solid solution hardening"</i> ) .....	25
2.3.4. Penguatan karena deformasi plastis ( <i>"Strain hardening"</i> atau <i>"Dislocation substructure"</i> ) .....	25
3. Baja HSLA sebagai Bahan Baku Pipa .....	26
3.1. Mampu las .....	29
3.2. Mampu bentuk .....	30
4. Pengerolan Terkontrol dan Pendinginan Terkontrol .....	30
4.1. Pengerolan terkontrol .....	31
4.2. Pendinginan terkontrol .....	33
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....	<b>34</b>
1. Pembuatan Plat Baja API 5L-X65 di PT. Krakatau Steel .....	34
2. Pengambilan Data-data .....	35
2.1. Pengambilan sampel .....	35
2.2. Pengambilan data uji tarik .....	35
2.3. Pengambilan data uji bentur charpy ( <i>impact charpy</i> ) .....	36
2.4. Pengambilan data-data suhu dan komposisi kimia .....	36
2.5. Pengambilan gambar struktur mikro .....	37
2.6. Pengambilan data kekerasan .....	37
<b>BAB 4. HASIL PENGAMATAN DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>38</b>
1. Hasil-hasil pengamatan .....	38



2. Pembahasan .....	41
2.1. Pengaruh suhu <i>roughing</i> .....	41
2.2. Pengaruh suhu <i>finishing</i> .....	43
2.3. Pengaruh suhu <i>coiling</i> .....	45
2.4. Komposisi Kimia .....	47
2.5. Pengaruh ketebalan plat .....	47
2.6. Struktur mikro .....	49
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....	55
1. Kesimpulan .....	55
2. Saran-saran .....	56
DAFTAR PUSTAKA .....	57
LAMPIRAN .....	59