

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
NASKAH SOAL	iv
INTISARI	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang Masalah	1
I.2. Rumusan Masalah	2
I.3. Batasan Masalah	2
I.4. Tujuan Penelitian	3
I.5. Metodologi Penelitian	3
I.6. Ruang Lingkup Penelitian	4
BAB II DASAR TEORI	5
2.1. Sifat – sifat material titanium dan penggunaanya	5
2.1.1. Metalurgi Titanium	5
2.1.2. Klasifikasi paduan titanium	7
2.1.3. Unsur-unsur <i>stabilizer</i> pada titanium	16
2.1.4. Tujuan perlakuan panas pada titanium dan paduan titanium	21

2.1.5. Fabrikasi	29
2.1.6. Tinjauan ekonomis dan fungsional dari titanium	29
2.1.7. Teknik manufaktur titanium	30
BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN	36
3.1. Tube SB-338	36
3.2. Diagram alir penelitian	38
3.3. Persiapan benda uji pada tahap awal	39
3.4. Proses pengujian	42
3.4.1. Pengujian kekerasan	43
3.4.2. Pengamatan struktur mikro	46
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	49
4.1. Hasil analisa pengujian kekerasan	49
4.1.1. Nilai kekerasan pada logam tanpa perlakuan panas (<i>raw material</i>)	52
4.1.2. Nilai kekerasan spesimen dengan proses pendinginan yang berbeda	52
4.1.3. Nilai kekerasan pada spesimen dengan perlakuan <i>aging</i>	53
4.2. Analisa data hasil uji metallografi	54
BAB V PENUTUP	63
5.1. Kesimpulan	63
5.2. Saran –saran	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Rasio antara <i>yield strength/density</i> titanium terhadap paduan baja	6
Gambar 2.2. Pengaruh Al pada sifat Titanium	9
Gambar 2.3. Bentuk butir α berbentuk equiaxial	10
Gambar 2.4. Efek dari perlakuan panas terhadap struktur mikro pada paduan titanium Ti-6Al-4V	
(a) Ti-6Al-4V, ditahan pada 1065 °C selama 1 jam dengan pendinginan mesin	11
(b) Ti-6Al-4V, ditahan pada 1065 °C selama 1 jam dengan pendinginan udara	12
Gambar 2.5. Paduan titanium Ti-8Al-1Mo-1V merupakan paduan <i>near alpha</i> atau <i>super alpha alloy</i>	13
Gambar 2.6. Proses yang dapat dilakukan untuk perlakuan panas paduan alpha-beta	
(a) Diagram keseimbangan β stabilizer terhadap suhu	13
(b) Proses perlakuan panas	14
Gambar 2.7. Skema ilustrasi pembentukan struktur paduan pada proses perlakuan panas	14
Gambar 2.8. Proses pembentukan martensit pada titanium	15
Gambar 2.9. Diagram fasa oksigen dan almunium pada titanium	
(a) Pengaruh oksigen	15
(b) Pengaruh almunium	16
Gambar 2.10. Pengaruh komposisi nitrogen dan karbon	
(a) Pengaruh komposisi nitrogen	17

(b) Pengaruh komposisi karbon	18
Gambar 2.11. Diagram fasa yang menunjukkan pengaruh beberapa komponen paduan	
(a) Pengaruh kandungan kromium	19
(b) Pengaruh kandungan nikel	20
(c) Pengaruh kandungan molybdenum	20
(d) Pengaruh kandungan niobium	21
Gambar 3.1. Dimensi <i>tube</i>	36
Gambar 3.2. Diagram alir proses penelitian	39
Gambar 3.3. Perlakuan panas yang dilakukan pada <i>tube</i> titanium	
(a) Pemanasan sampai suhu 950 ⁰ C	41
(b) Pemanasan sampai suhu 950 ⁰ C kemudian dilakukan proses <i>aging</i>	41
Gambar 3.4. Foto peralatan tungku yang digunakan dalam perlakuan panas	43
Gambar 3.5. Foto alat uji kekerasan Vickers	46
Gambar 3.6. Mikroskop Optik	48
Gambar 4.1. Grafik kekerasan Vickers rata-rata pada berbagai macam keadaan logam	52
Gambar 4.2. Ilustrasi hasil injakan uji Vickers	54
Gambar 4.3. Foto struktur mikro titanium tanpa perlakuan panas dengan struktur α berbentuk poligonal	55
Gambar 4.4. Foto struktur mikro titanium yang di dinginkan dalam udara dari suhu 950 ⁰ C samapai suhu kamar	56
Gambar 4.5. Foto struktur mikro titanium yang di <i>quenching</i> pada suhu 950 ⁰ C	57
Gambar 4.6. Foto struktur mikro titanium yang di dinginkan dalam tungku pada pemanasan sampai suhu 950 ⁰ C	58
Gambar 4.7. Foto struktur mikro Titanium yang di <i>aging</i> dengan <i>solution temperature</i> 950 ⁰ C, suhu penuaan 550 ⁰ C	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Tegangan maksimum dari beberapa jenis <i>pure</i> titanium.....	8
Tabel 2.2 . Suhu perlakuan panas paduan titanium berdasarkan jenisnya	23
Tabel 2.3. Suhu proses aniel yang didasarkan jenis taniumnya	24
Tabel 2.4. Suhu untuk proses <i>quenching</i> dan <i>aging</i> pada beberapa jenis titanium	
(a) Suhu standar proses <i>quenching</i>	25
(b) Suhu standar untuk proses <i>aging</i>	26
Tabel 2.5. Suhu beta transus temperatur untuk paduan titanium yang berbeda	27
Tabel 3.1. Komposisi kimia SB – 338 <i>Grade 2</i>	38
Tabel 4.1. Data kekerasan Vickers pada spesimen tanpa perlakuan panas	49
Tabel 4.2. Data kekerasan Vickers pada spesimen dengan perlakuan panas pada suhu 950 ^o C	
(a) Dengan pendinginan air	50
(b) Dengan pendinginan udara	50
(c) Dengan pendinginan di dalam dapur	50
Tabel 4.3. Data kekerasan Vickers pada spesimen dengan proses <i>aging</i> pada 550 ^o C	51
Tabel 4.4. Data kekerasan Vickers rata – rata	51

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Komposisi Titanium SB-338 *Grade 2* menurut ASME BOILER AND PRESSURE VESSEL CODE AN international code, 2001, section II, PART B - *Nonferrous Material Specifications*
- Lampiran 2 Gambaran dari produk dimana titanium SB-338 *Grade 2* berfungsi sebagai *tube* pada produk *heat exchanger* untuk PT. Badak N.G.L CO.