

PENGGUNAAN PASIR BESI SEBAGAI AGREGAT HALUS BETON PEMBERAT PIPA MINYAK/GAS LEPAS PANTAI

Anggrainy P. W. Dasalaku¹⁾

Dantje A. T. Sina²⁾

Rosmiyati A. Bella³⁾

ABSTRAK

Pasir besi merupakan potensi alam yang terdapat di Pantai Pasalai Malli, Kecamatan Mambo, Kabupaten Sumba Tengah, Propinsi Nusa Tenggara Timur dalam jumlah yang sangat banyak yaitu mencapai 100 juta ton. Pasir besi memiliki bobot yang berat sehingga dapat dimanfaatkan sebagai agregat halus pada beton pemberat pipa. Hasil penelitian, dengan metode ACI memperoleh berat jenis dan kuat tekan beton pemberat sebesar 2722.868 kg/m³ untuk kekuatan 38.14 MPa. Beton ini memenuhi persyaratan absorpsi beton pemberat di bawah 5% yaitu maksimum 4.29%.

Kata Kunci : Pasir Besi, Agregat halus, Beton Pemberat Pipa

ABSTRACT

Iron sand is a natural resources abundantly available in Pasalai Malli coast, Mambo Subdistrict, District of Central Sumba, East Nusa Tenggara Province, reaching 100 million tons. Iron Sand has a heavy weight that can be used as fine aggregates in concrete for weighted pipes. The results with the ACI method of the research obtained density and compressive strength of weighted concrete as 2722,868 kg/m³ for strength 38.14 MPa. This concrete meets the requirement of weighted concrete absorption below 5% that is the maximum of 4.29%.

Keywords : Iron Sand, Fine Aggregate, Concrete for Weighted Pipes

1. Pendahuluan

Kabupaten Sumba Tengah Propinsi Nusa Tenggara Timur merupakan sebuah kabupaten baru yang terbentuk dari hasil pemekaran Kabupaten Sumba Barat. Kabupaten ini harus mampu meningkatkan pendapatan daerahnya dengan mengembangkan dan memanfaatkan sumber daya alam atau potensi yang ada, salah satunya potensi pasir besi yang terdapat di pantai Pasalai Malli, Kecamatan Mambo.

Perkiraan potensi deposit pasir besi sesuai data Direktorat Sumber Daya Mineral (hasil peninjauan PT. Napindo Prima Mesin) Jakarta adalah sebesar 100 juta ton (PT. Napindo Prima Mesin). Pasir besi adalah agregat yang mempunyai berat jenis tinggi sekitar 4.2 – 5.2, sehingga dimungkinkan untuk digunakan sebagai agregat halus pada beton pemberat.

2. Tinjauan Pustaka

Beton pemberat pipa diperlukan untuk dapat mempertahankan posisi pipa selama masa layanan, karena besarnya gaya – gaya yang bekerja pada pipa tersebut, terutama gaya apung pada saat pipa dalam kondisi kosong. Berat pipa baja dan beton pemberat harus dapat menahan semua gaya yang bekerja termasuk gaya apung yang memungkinkan pipa dapat terapung (Sugiri dan Louis, 2003).

Persyaratan beton pemberat pipa harus memenuhi parameter – parameter tertentu. Di antaranya adalah berat jenis beton, absorpsi beton, dan kuat tekan beton. Khusus untuk perusahaan pengguna pipa yang dilapisi beton pemberat seperti

¹⁾Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Nusa Cendana

²⁾Dosen Teknik Sipil Universitas Nusa Cendana

³⁾Dosen Teknik Sipil Universitas Nusa Cendana

Perusahaan Gas Negara (PGN) dan PT. Total Indonesia memberikan batasan – batasan pada parameter beton tersebut seperti pada Tabel 2.1 (PGN 2001, PT. Total Indonesia, 1997 dalam Sugiri dan Louis, 2003).

Tabel 2.1 Batasan spesifikasi parameter beton pemberat pipa

Pengguna	Berat Jenis (Kg/m ³)	Absorpsi (%)	Kuat Tekan (MPa)	
			7 hari	28 hari
PGN	3365	5	28	41
PT. Total Indonesia	3000	5	30	38

Sumber : PGN 2001, PT. Total Indonesia, 1997 dalam Sugiri dan Louis, 2003

3. Metode Penelitian

Secara garis besar langkah-langkah yang ditempuh dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Melakukan pemeriksaan terhadap bahan-bahan yang akan digunakan dalam penelitian
2. Merencanakan komposisi campuran yang akan digunakan dalam pembuatan beton pemberat
3. Pembuatan benda uji / sampel yang akan diuji
4. Melakukan perawatan benda uji sampai umur yang direncanakan untuk dilakukan pengujian
5. Menganalisis data hasil pengujian yang diperoleh dari laboratorium.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Hasil Pemeriksaan Agregat

Dalam penelitian ini agregat halus yang digunakan yaitu pasir besi dengan ukuran lolos saringan 4.75 mm dan tertahan 0.075 mm. sedangkan agregat kasar diambil yang lolos saringan 9.5 mm sesuai spesifikasi PGN, dan tertahan 4.75 mm. Pada **Tabel 4.1** dan **Tabel 4.2** diperlihatkan nilai karakteristik agregat yang digunakan.

Tabel 4.1 Nilai Karakteristik Pasir

Karakteristik Pasir	Nilai Pasir Besi
Modulus Halus Butir	2,13
Berat Jenis	4.77
Penyerapan Air	0.16 %
Kadar Air	0.08 %
Kadar Lumpur	4.21 %

Sumber : Hasil Pengujian 2012

¹Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Nusa Cendana

²Dosen Teknik Sipil Universitas Nusa Cendana

³Dosen Teknik Sipil Universitas Nusa Cendana

Tabel 4.2 Nilai Karakteristik Batu pecah

Karakteristik	Nilai	Persyaratan
Modulus Halus Butir	5.15	5 – 8
Berat Jenis	2.57	-
Penyerapan Air	0.94 %	-
Berat Volume	1711.61 kg/m ³	-
Kadar Air	4.23 %	-
Kadar Lumpur	0.51 %	1 %

Sumber : Hasil Pengujian 2012

4.2 Perencanaan Campuran

Perencanaan campuran beton pemberat pipa dilakukan dengan metode ACI 211.4R-93. Berdasarkan hasil perencanaan campuran didapat komposisi campuran pada **Tabel 4.3**.

Tabel 4.3. Komposisi Campuran Beton

No	FAS	Kebutuhan Bahan/m ³ (kg)			
		Semen	Batu Pecah	Pasir	Air
1	0.366	650.27	913.14	847.58	238
2	0.351	678.06	913.14	805.07	238
3	0.341	697.95	913.14	774.651	238

Sumber : Hasil Pengujian 2012

Hasil pengerjaan di laboratorium mengalami perubahan FAS dari rencana yang menyebabkan terjadinya penurunan mutu beton rencana yang diperlihatkan pada **Tabel 4.4**.

Tabel 4.4 Perubahan FAS Rencana

No	FAS Rencana		Perubahan FAS	
	f ['] c (MPa)	FAS	FAS	f ['] c (MPa)
1	37.5	0.366	0.42	30
2	40	0.351	0.40	32
3	42.5	0.341	0.39	34

Sumber : Hasil Pengujian 2012

4.3 Pengujian

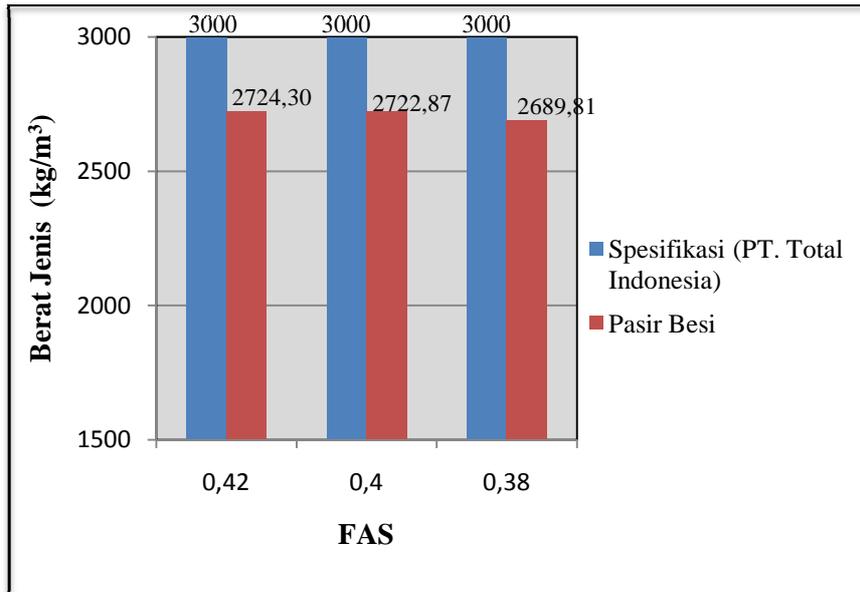
4.3.1 Berat Jenis

Berat jenis beton yang didapatkan dari hasil pengujian di laboratorium dapat dilihat pada **Gambar 1**. Berat jenis yang diperoleh tidak mencapai hasil yang ditargetkan sesuai Tabel 2.1 karena agregat kasar yang digunakan memiliki berat jenis sebesar 2.57 yang termasuk dalam jenis agregat normal yaitu antara 2.5 – 2.7 yang menghasilkan beton normal (Tjokrodimulyo, 1992 dalam Fandhi, 2009).

¹Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Nusa Cendana

²Dosen Teknik Sipil Universitas Nusa Cendana

³Dosen Teknik Sipil Universitas Nusa Cendana



Gambar 1. Grafik Berat Jenis Beton

Sumber : Hasil Pengujian 2012

4.3.2 Kuat Tekan

Kuat tekan beton yang didapatkan dari hasil campuran metode ACI dapat dilihat pada **Tabel 4.5** dan **Gambar 2**. Campuran ini menghasilkan kuat tekan yang melebihi standar PT. Total Indonesia (PGN 2001, PT. Total Indonesia, 1997 dalam Sugiri dan Louis, 2003).

Tabel 4.5 Kuat Tekan Rata -Rata

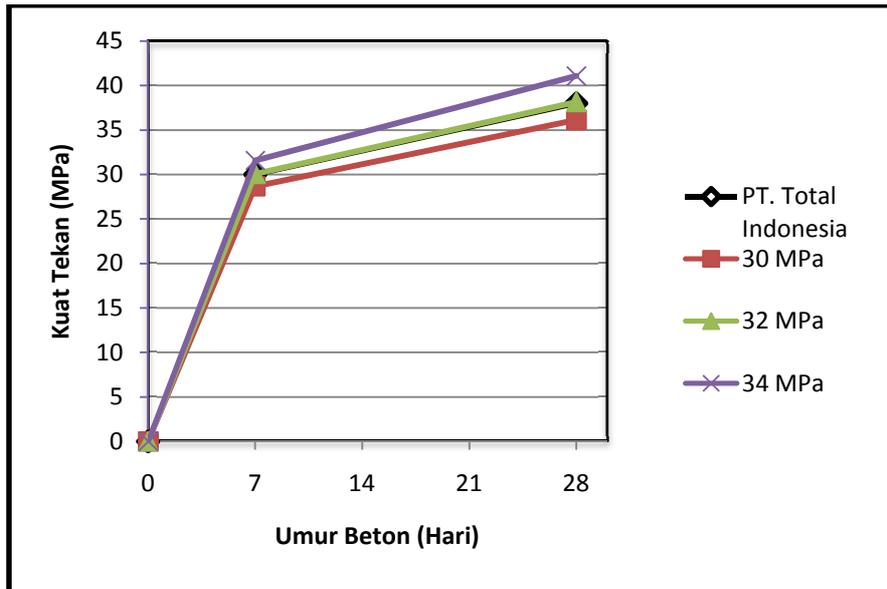
Variasi Kuat Tekan (MPa) f'_c	FAS	Kuat Tekan Rata – Rata (MPa)	
		7 Hari	28 Hari
30	0.42	28.67	36.16
32	0.40	30.09	38.14
34	0.38	31.60	41.08

Sumber : Hasil Pengujian 2012

¹Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Nusa Cendana

²Dosen Teknik Sipil Universitas Nusa Cendana

³Dosen Teknik Sipil Universitas Nusa Cendana



Gambar 2 Grafik Kuat Tekan Beton dengan Agregat Halus Pasir Besi

Sumber : Hasil Pengujian 2012

4.3.3 Absorpsi

Absorpsi beton yang didapatkan dari hasil pengujian di laboratorium memenuhi spesifikasi yang diberikan oleh PT. Total Indonesia (PGN 2001, PT. Total Indonesia, 1997 dalam Sugiri dan Louis, 2003) yaitu dibawah 5% yang diperlihatkan pada **Tabel 4.6** dan **Gambar 3**.

Tabel 4.6 Absorpsi Beton

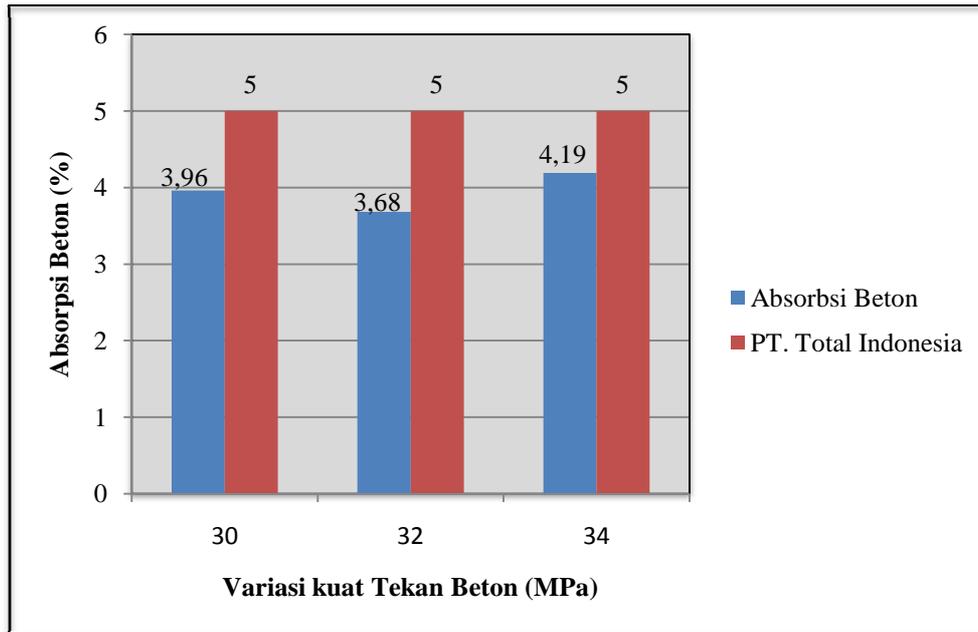
Variasi Kuat Tekan (MPa) f'c	FAS	Absorpsi Rata – Rata (%)
30	0.42	3.96
32	0.40	3.68
34	0.39	4.19

Sumber : Hasil Pengujian 2012

¹Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Nusa Cendana

²Dosen Teknik Sipil Universitas Nusa Cendana

³Dosen Teknik Sipil Universitas Nusa Cendana



Gambar 3. Grafik Hubungan Absorpsi Dengan Kuat Tekan Beton

Sumber : Hasil Pengujian 2012

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan percobaan beton pemberat dengan menggunakan agregat halus pasir besi, maka dapat disimpulkan :

1. Berat jenis yang dihasilkan oleh beton pemberat dengan menggunakan pasir besi adalah sebesar 2724.302 kg/m^3 , 2722.868 kg/m^3 , 2689.811 kg/m^3 masing – masing berturut – turut pada kuat tekan rencana 30 MPa, 32 MPa dan 34 MPa.
2. Kuat tekan yang dihasilkan oleh beton pemberat dengan menggunakan pasir besi telah memenuhi spesifikasi PT.Total Indonesia pada mutu beton 32 MPa dengan umur 7 hari sebesar 30.09 MPa dan umur 28 hari sebesar 38.14 MPa.
3. Nilai absorpsi yang dihasilkan oleh beton pemberat yang menggunakan agregat halus pasir besi memenuhi spesifikasi di bawah 5% yaitu sebesar maksimum 4.19 %.
4. Berdasarkan hasil penelitian ini maka pasir besi dari pantai Pasalai Malli, Kecamatan Mambo, Kabupaten Sumba Tengah, Propinsi Nusa Tenggara Timur dapat digunakan sebagai agregat halus pada beton pemberat pipa minyak/gas lepas pantai dan dapat memenuhi spesifikasi yang diberikan oleh PGN dan PT. Total Indonesia dengan cara menggantikan agregat kasar yang memiliki berat jenis lebih tinggi dari agregat kasar yang digunakan dalam penelitian ini (berat jenis 2.57), seperti terak nikel ataupun jenis agregat kasar lainnya dengan berat jenis di atas 2.7 yang termasuk dalam agregat berat yang menghasilkan beton berat.

¹Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Nusa Cendana

²Dosen Teknik Sipil Universitas Nusa Cendana

³Dosen Teknik Sipil Universitas Nusa Cendana

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2011. **Pasir Besi**. <http://www.tekmira.esdm.go.id/pasirbesi>. Diakses tanggal 27 Oktober 2011.
- Anonim. 2011 . **Pasir Besi**. <http://www.sumbatengahkab.go.id/kondisiekonomi>. Diakses tanggal 18 November 2011.
- Fandhi, H. 2009. **Perencanaan Campuran Beton Mutu Tinggi Dengan Penambahan Superplasticizer Dan Pengaruh Penggantian Sebagian Semen Dengan Fly Ash**. Tugas Akhir. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia : Yogyakarta.
- Mulyono, T. 2003. **Teknologi Beton**. Penerbit Andi : Yogyakarta.
- Mulyono, T. 2004. **Teknologi Beton**. Penerbit Andi : Yogyakarta.
- Sina. D. 2010. **Pedoman Praktikum Beton**. Laboratorium Beton Jurusan Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknik Universitas Nusa Cendana : Kupang.
- Sugiri, S. Louis. 2003. **Penggunaan Terak Nikel Sebagai Agregat Beton Pemberat Pipa Gas Lepas Pantai**. Tesis Program Magister. Institut Teknologi Bandung : Bandung.

¹Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Nusa Cendana

²Dosen Teknik Sipil Universitas Nusa Cendana

³Dosen Teknik Sipil Universitas Nusa Cendana