

DESAIN STRUKTUR DERMAGA PENGUMPAN DI WONRELI, MALUKU

Zanuarto Haniffullah¹ dan Rildova²

Program Studi Teknik Kelautan

Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung,

Jl Ganesha 10 Bandung 40132

¹zanuarto.h@gmail.com dan ²rildova@ocean.itb.ac.id

Kata Kunci : Dermaga, Struktur, Pemodelan, General Kargo

ABSTRAK

Pelabuhan Wonreli dibangun di Pulau Kisar Kecamatan Wonreli Kabupaten Maluku Barat Daya Provinsi Maluku. Pelabuhan wonreli dikembangkan untuk memadai kegiatan bongkar muat barang dan penumpang yang meningkat dari tiap tahun. Pelabuhan Wonreli sendiri berupa pelabuhan pengumpan dengan penganan kargo berupa general kargo.

Pelabuhan yang dikembangkan terdiri dari dermaga dan trestel dengan tipe *deck on pile*. Pembahasan Tugas Akhir meliputi penjelasan kriteria desain struktur dermaga dan trestel, pengumpulan dan pengolahan data lingkungan, perhitungan beban-beban yang bekerja pada dermaga dan trestel, penentuan dimensi dermaga dan trestel, analisis struktur dermaga, desain penulangan struktur, dan perhitungan daya dukung tanah. Acuan desain dermaga secara umum dari dokumen British Standard (BS) 6349: Marine Structure. Sedangkan perhitungan perancangan elemen struktur beton dermaga mengacu pada SNI 03-2847-2013.

Analisis struktur dermaga dilakukan dengan bantuan perangkat lunak analisis struktur. Hasil dari perangkat lunak analisis struktur berupa *unity check ratio* (UCR), defleksi struktur, gaya dalam struktur dan reaksi peletakan. Desain struktur dermaga dan trestel dilakukan dengan pemeriksaan nilai UCR yang bernilai diantara 0,8 sampai 1, pemeriksaan nilai defleksi dengan nilai dibawah batas izin yang telah ditentukan untuk mendapatkan struktur yang optimal dan ekonomis.

Hasil dari tugas akhir berupa rancangan dermaga dan trestel meliputi dimensi struktur dermaga dengan panjang 130 m dan lebar 9,6 m. Dimensi struktur Trestel dengan panjang 90 m dan lebar 5 m. Dimensi elemen struktural dalam bentuk detail penulangan elemen struktur, dan kedalaman pemancangan rencana dari tiang pancang sejauh 13 m dari permukaan *seabed*.

PENDAHULUAN

Pelabuhan wonreli dikembangkan untuk memadai kegiatan bongkar muat barang dan penumpang yang meningkat tiap tahun. Lalu lintas barang dan penumpang pada tahun 2005 sd 2015 mengalami peningkatan yang cukup besar. Pelayanan kapasitas kapal diatas 3000 DWT dibutuhkan pelabuhan yang memadai. Pelabuhan Wonreli sendiri berupa pelabuhan pengumpan dengan penanganan kargo berupa general kargo.

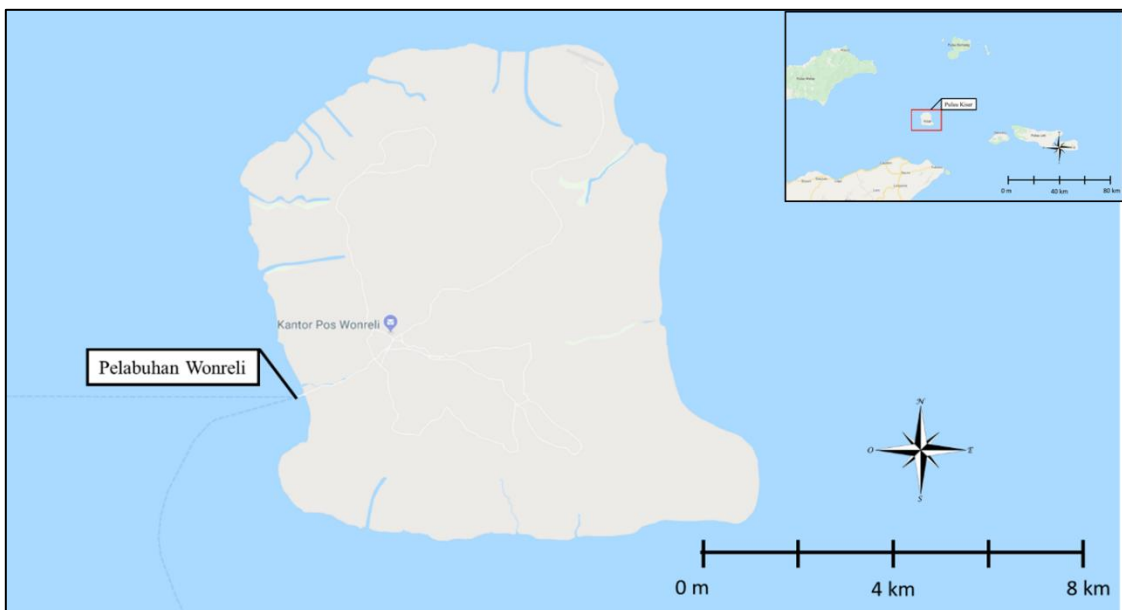
Lokasi dari pelabuhan Wonreli berada di Pulau Kisar Kecamatan Wonreli Kabupaten Maluku Barat Daya Provinsi Maluku yang ditunjukkan oleh Gambar 1 sd Gambar 3.



Gambar 1 Lokasi kabupaten Maluku Barat Daya



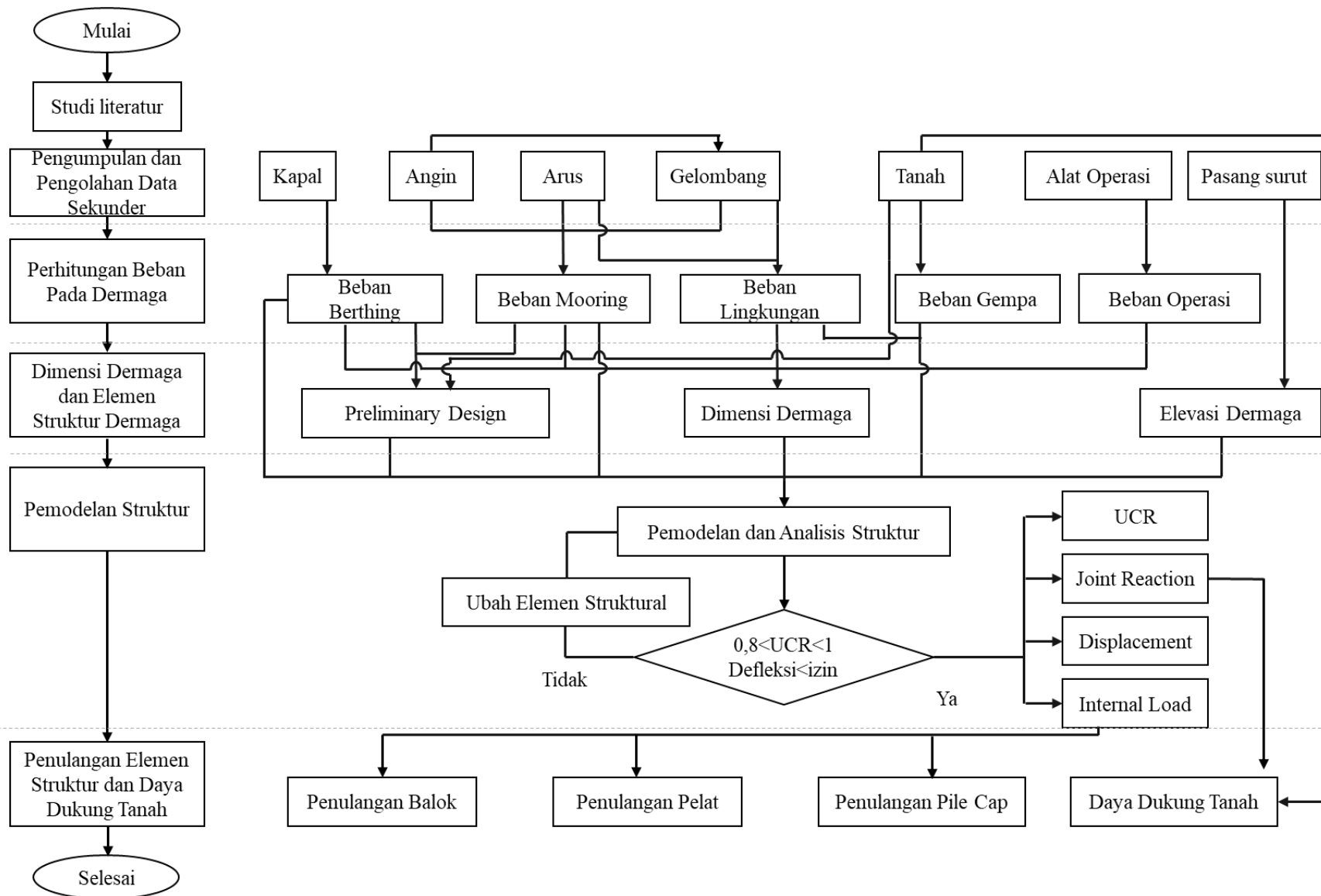
Gambar 2 Lokasi Pulau Kisar



Gambar 3 Lokasi Pelabuhan Wonreli

TEORI DAN METODELOGI

Metodelogi yang digunakan pada Tugas Akhir dijelaskan pada bagan alir yang ditunjukkan pada Gambar 4. Data yang digunakan untuk perancangan struktur adalah data sekunder berupa data pasang surut, angin, arus, karakteristik kapal, alat bongkar muat, dan tanah.



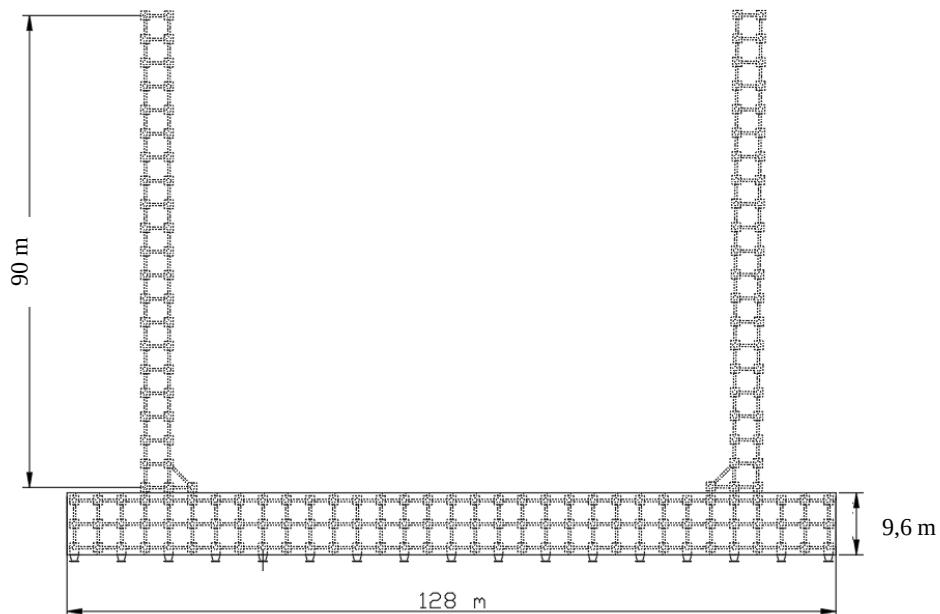
Gambar 4 Metodologi pengerjaan Tugas Akhir

HASIL DAN ANALISIS

Dermaga didesain untuk melayani kapal rencana yaitu kapal KM. CAKARA JAYA NIAGA III-22 (3650 DWT) dengan rangkuman parameter desain hasil pengolahan data lingkungan dan perhitungan beban ditunjukkan pada Tabel 1 dengan desain rencana pelabuhan pada Gambar 5.

Tabel 1 Rangkuman parameter desain

Parameter		Nilai	Satuan
Pasang surut	Tunggang pasang	2,55	m
Angin	Kecepatan angin desain	17,98	m/s
Arus	Kecepatan arus desain	1,28	m/s
Gelombang	Tinggi gelombang desain	3,21	m
	Periode	7,09	s
Kapal	DWT	3650	T/M
	LOA	98	m
	Draught	5	m
	Depth	7,8	m
Beban Alat dan Operasional	Kargo General kargo	20	kN/m ²
	Truk (BTR;BGT)	9 ; 49	kN/m ² ; kN/m



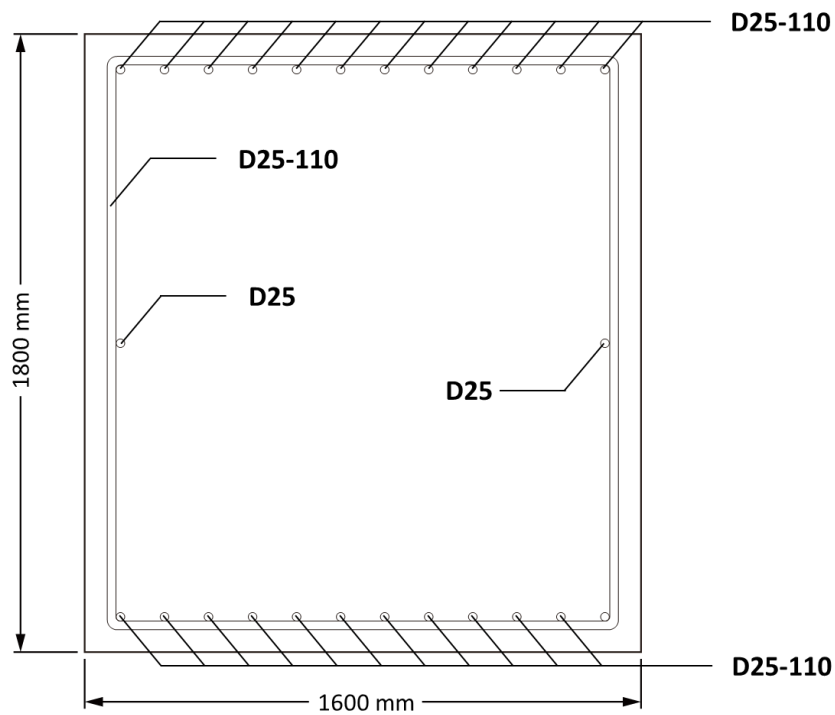
Gambar 5 Rancangan struktur dermaga dan trestel

Technical drawing of a rectangular frame assembly. The overall dimensions are 450 mm in width and 850 mm in height. The frame consists of several components labeled as follows:

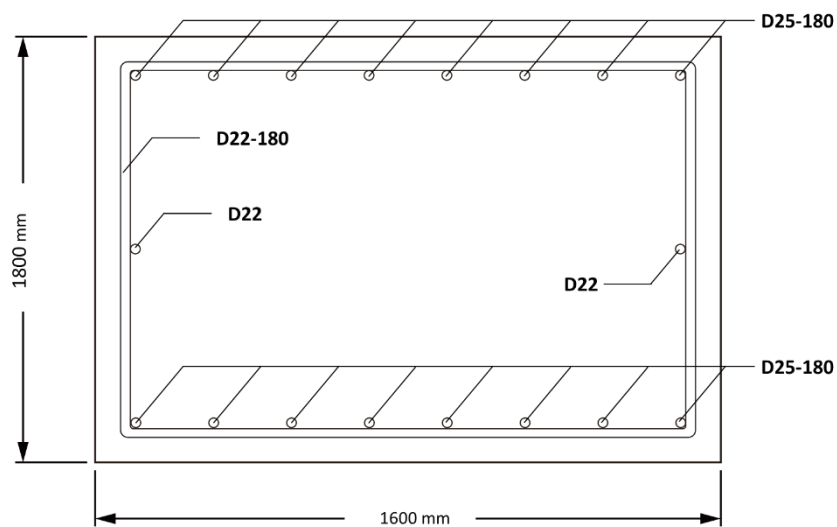
- 5D32**: Top horizontal rail.
- 2D32**: Two vertical side rails (left and right).
- D10-130**: Central vertical support or divider.
- 4D32**: Bottom horizontal rail.
- 65 mm**: Dimension indicating the height of the bottom rail assembly.

The drawing shows a perspective view of the frame with rounded corners and internal structural details.

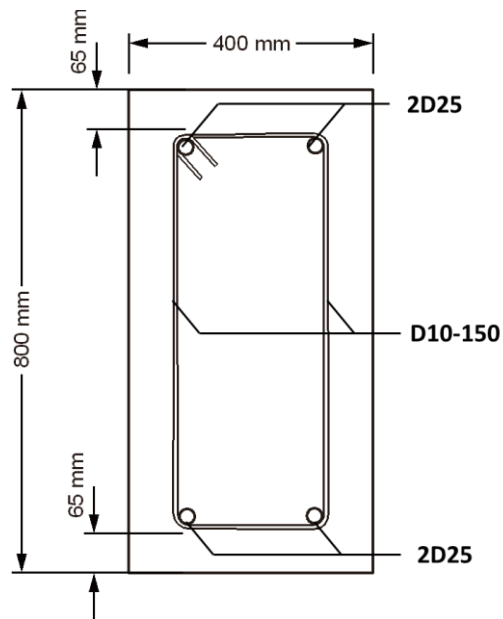
Gambar 7 Detail tulangan potongan pelat dermaga arah melintang



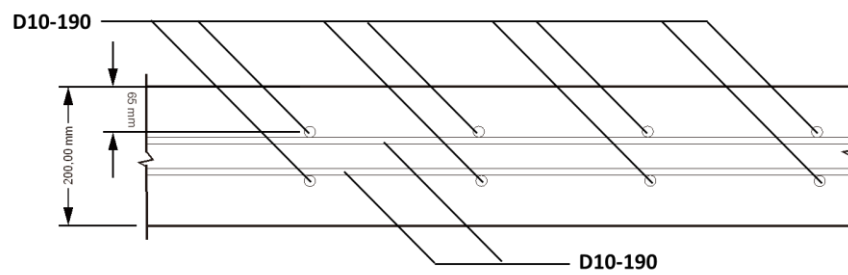
Gambar 8 Detail tulangan potongan pilecap fender dermaga arah melintang



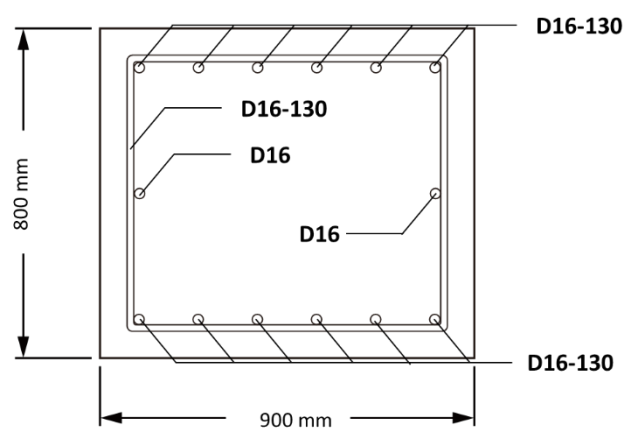
Gambar 9 Detail tulangan potongan pilecap biasa dermaga arah melintang



Gambar 10 Potongan balok trestel



Gambar 11 Detail tulangan potongan pelat trestel arah melintang



Gambar 12 Detail tulangan potongan pilecap trestel arah melintang

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pelabuhan Wonorejo yang dirancang pada tugas akhir ini berupa dermaga *deck on pile*, yang melayani kapal general kargo berukuran 3650 DWT. Berdasarkan analisis, struktur dermaga dan trestle mampu menahan kombinasi beban yang diberikan dengan melihat nilai UCR dan defleksi.

Saran

1. Desain struktur tidak memperhatikan metode konstruksi yang digunakan seperti proses metode konstruksi yang digunakan (*precast* atau *in situ*, sambungan tulangan, dsb). sebaiknya perlu pertimbangan metode konstruksi dalam desain.
2. Dalam analisis daya dukung tanah hanya memperhatikan perhitungan daya dukung arah vertikal, tidak memperhatikan perhitungan daya dukung arah lateral. Sebaiknya perlu perhitungan daya dukung lateral.

DAFTAR PUSTAKA

- American Society of Civil Engineers (ASCE). (2010). *Minimum Design Load of Building and Other Structure*. Virginia: American Society of Civil Engineers.
- Badan Standardisasi Nasional. (2012). *SNI 1726:2012 Perancangan Bangunan Tahan Gempa*. Jakarta: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2013). *SNI 2847:2013 Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung*. Jakarta: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2015). *SNI 1729:2015 Spesifikasi Bangunan Baja Struktural*. Jakarta: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2016). *SNI 1725:2016 Pembebanan untuk Jembatan*. Jakarta: BSN.
- Computers and Structures, Inc. (2017). *SAP2000 Help Files*. Hämtat från docs.csiamerica.com.
- Das, B. M. (2011). *Principles of Foundation Engineering*. Stamford: CENGAGE Learning.
- Fentek Marine System GmbH. (2010). *Fentek Marine Fendering System*. Hämtat från Rigmarine: <https://www.rigmarine.com/downloads/marine/Fentek-catalogue.pdf>
- Imran, I. d. (2014). *Perencanaan Dasar Struktur Beton Bertulang*. Bandung: Penerbit ITB.

- Nasional, B. S. (2012). *SNI 7833:2012 Tata cara perancangan beton pracetak dan prategang untuk bangunan gedung*. Jakarta: BSN.
- The Overseas Coastal Area Development Institute. (2002). *Technical Standards and Commentaries for Port and Harbour Facilities in Japan*. Tokyo: OCIDI.
- Thoresen, C. A. (2014). *Port Designers Handbook*. London: ICE Publishing.
- Triatmodjo, B. (2010). *Perencanaan Pelabuhan*. Yogyakarta: Beta Offset.
- US Army Corps of Engineer. (1984). *Shore Protection Manual*. Washington D.C.: US Army Corps of Engineer.
- Wight, J. K. (2012). *Reinforced Concrete Mechanics and Design*. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Panitia Pembaharuan Peraturan Beton Bertulang 1971. 1971. *Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971*. Bandung: Departemen Pekerjaan Umum dan Tenaga Listrik.