

TUGAS AKHIR
EVALUASI STRUKTUR RANGKA ATAP BAJA RINGAN
PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG SMP NEGERI 6
MENGWI



POLITEKNIK NEGERI BALI

OLEH:

I GEDE ARTA NADI

2215113054

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN
TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI BALI

JURUSAN TEKNIK SIPIL

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK SIPIL

2025

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI**

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali-80364
Telp. (0361) 701981 | Fax. 701128 | Laman. <https://www.pnb.ac.id> | Email. poltek@pnb.ac.id

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing 1 Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : I Gede Arta Nadi
NIM : 2215113054
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Evaluasi Struktur Rangka Atap Baja Ringan Pada Proyek Pembangunan Gedung SMP Negeri 6 Mengwi

Telah diperiksa ulang dan dinyatakan selesai serta dapat diajukan dalam ujian Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali.

Bukit Jimbaran, 13 Agustus 2025
Dosen Pembimbing 1



Ir. I Made Suardana Kader, MT
NIP. 196101121990031001

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI**

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali-80364
Telp. (0361) 701981 | Fax. 701128 | Laman. <https://www.pnb.ac.id> | Email. poltek@pnb.ac.id

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing 2 Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : I Gede Arta Nadi
NIM : 2215113054
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Evaluasi Struktur Rangka Atap Baja Ringan Pada Proyek Pembangunan Gedung SMP Negeri 6 Mengwi

Telah diperiksa ulang dan dinyatakan selesai serta dapat diajukan dalam ujian Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali.

Bukit Jimbaran, 13 Agustus 2025
Dosen Pembimbing 2



I Made Jaya, ST, M.T
NIP. 196903031995121001



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364

Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128

Laman: www.pnb.ac.id Email: poltek@pnb.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**EVALUASI STRUKTUR RANGKA ATAP BAJA
RINGAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG
SMP NEGERI 6 MENGWI**

Oleh:

I Gede Arta Nadi

2215113054

**Laporan ini Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali**

Disetujui oleh :

Bukit Jimbaran, 31 Agustus 2025

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Koordinator Program Studi D-III
Teknik Sipil



Ir. I Nyoman Suardika, MT
NIP. 196510261994031001

I Wayan Suasira, ST, MT
NIP. 197002211995121001



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364

Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128

Laman: www.pnb.ac.id Email: poltek@pnb.ac.id

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : I Gede Arta Nadi

Nim : 2215113054

Jurusan : Teknik Sipil

Prodi : DIII Teknik Sipil

Tahun Akademik : 2024/2025

Judul : Evaluasi Struktur Rangka Atap Baja Ringan Pada
Proyek Pembangunan Gedung SMP Negeri 6 Mengwi

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul di atas, benar merupakan hasil karya **Asli/Original**.

Demikianlah keterangan ini saya buat dan apabila ada kesalahan dikemudian hari, maka saya bersedia untuk mempertanggungjawabkan.

Bukit Jimbaran, 16 September 2025



I Gede Arta Nadi

EVALUASI STRUKTUR RANGKA ATAP BAJA RINGAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG SMP NEGERI 6 MENGWI

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan evaluasi struktur rangka atap terhadap bangunan gedung Sekolah Menengah Pertama Negeri 6 Mengwi. Pada saat pembangunan di lapangan, bangunan tersebut tidak menggunakan struktur rangka pada umumnya. Sehingga muncul pemikiran, apakah struktur rangka yang dipasang aman dalam menahan beban. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kekuatan batang tarik, batang tekan dan sambungan dengan menganalisis gaya-gaya dalam yang terjadi. Evaluasi struktur rangka atap yang dilakukan dan pembebanan yang digunakan, mengacu kepada Standar Nasional Indonesia (SNI). Struktur rangka atap dievaluasi secara 3D dengan bantuan *software* SAP2000. Berdasarkan evaluasi yang telah dilakukan pada setiap elemen struktur rangka yang terdiri dari batang tarik, batang tekan dan sambungan, diperoleh kesimpulan struktur batang tekan belum aman untuk digunakan, sedangkan pada struktur batang tarik dan sambungan pada rangka atap memenuhi syarat aman dan dapat digunakan.

Kata Kunci: Evaluasi Struktur, Struktur Rangka Atap, Konstruksi Atap

*EVALUATION OF LIGHT STEEL ROOF FRAME STRUCTURES IN THE
CONSTRUCTION PROJECT OF SMP NEGERI 6 MENGWI*

ABSTRACT

This study evaluates the roof frame structure of the Mengwi 6 State Junior High School building. During construction, the building did not use a standard frame structure. Therefore, questions arose as to whether the installed frame structure was safe to support the loads. This study aimed to determine the strength of the tension members, compression members, and connections by analyzing the resulting internal forces. The evaluation of the roof frame structure and the applied loads were conducted in accordance with the Indonesian National Standard (SNI). The roof frame structure was evaluated in 3D using SAP2000 software. Based on the evaluation of each frame structure element, consisting of tension members, compression members, and connections, it was concluded that the compression member structure was not yet safe for use, while the tension member structure and connections in the roof frame met the safety requirements and were suitable for use.

Keywords: Structural Evaluation, Roof Frame Structure, Roof Construction

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadapan Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Penelitian Tugas Akhir dengan judul “Evaluasi Struktur Rangka Atap Baja Ringan Pada Proyek Pembangunan Gedung SMP Negeri 6 Mengwi”

Penyusunan Penelitian Tugas Akhir ini di maksudkan untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan Program Studi D3 Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali.

Penyusunan Penelitian Tugas Akhir ini dapat terlaksana dengan baik berkat bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi SE, M.eCom. selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Nyoman Suardika, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali
3. Bapak Ir. I Wayan Suasira,ST,MT. selaku Ketua Program Studi D III Teknik Sipil.
4. Bapak Ir. I Made Suardana Kader, MT selaku Dosen Pembimbing I yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk membantu dan membimbing penulis dalam penyusunan Penelitian Tugas Akhir ini sehingga dapat terselesaikan tepat pada waktunya.
5. Bapak I Made Jaya, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing II yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk membantu dan membimbing penulis dalam penyusunan Penelitian Tugas Akhir ini sehingga dapat terselesaikan tepat pada waktunya.
6. Semua pihak yang telah membantu penulis dan memberikan dukungan dalam penyusunan penelitian tugas akhir ini.

Meskipun telah berusaha menyelesaikan penelitian ini sebaik mungkin, penulis menyadari penelitian Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, mengingat masih terbatasnya pengetahuan yang penulis miliki.

Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan penelitian tugas akhir . Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan pihak-pihak lain yang berkepentingan.

Badung, 1 Agustus 2025

I Gede Arta Nadi

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Konstruksi Atap	4
2.1.1 Kuda-Kuda	4
2.1.2 Reng Baja Ringan	5
2.1.3 Penutup Atap	5
2.2 Bahan Baja	6
2.2.1 Kuat Luluh dan Kuat Tarik Baja	6
2.2.2 Profil Baja	7
2.3 Beban Pada Rangka Atap	7
2.3.1 Beban Mati	7
2.3.2 Beban Hidup	8
2.3.3 Beban Hujan	9
2.3.4 Beban Angin	10
2.3.5 Distribusi Beban	16
2.3.7 Kombinasi Beban	17
2.4 Struktur Rangka Batang	17
2.5 Analisis Struktur Kuda-Kuda	20
2.5.1 Analisis Beban	20

2.5.2 Analisis Batang Tarik.....	21
2.5.3 Analisis Batang Tekan	22
2.6 Evaluasi Sambungan	26
2.6.1 Sambungan Baut	26
BAB III METOLOGI PENELITIAN	33
3.1 Rencana / Jenis Penelitian.....	33
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	33
3.2.1 Tempat Penelitian.....	33
3.2.2 Waktu Penelitian	34
3.3 Penentuan dan Pengumpulan Data.....	34
3.3.1 Data Primer	34
3.3.2 Data Sekunder	35
3.4 Metode Pengumpulan Data	35
3.5 Instrumen Penelitian.....	36
3.6 Analisis Data	37
3.7 Bagan Alir Penelitian	39
BAB IV PEMBAHASAN.....	41
4.1 Analisis Beban Angin	41
4.2 Analisis Beban Kuda-Kuda.....	44
4.2.1 Perhitungan Pembebanan Kuda-Kuda	45
4.3 Pemodelan Kuda-Kuda	46
4.3.1 Pemodelan 3D	47
4.4 Evaluasi Batang Tarik.....	49
4.5 Evaluasi Batang Tekan.....	51
4.6 Analisis Sambungan.....	53
4.6.1 Evaluasi Sambungan Skrup	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	60
5.1. Kesimpulan	60
5.2. Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN.....	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Jenis Struktur Rangka Batang	4
Gambar 2. 2 Gambar Reng Baja Ringan.....	5
Gambar 2. 3 Genteng Karang Pilang	6
Gambar 2. 4 Profil Baja Topi/Hat	7
Gambar 2. 5 Koefisien Tekanan Eksternal	15
Gambar 2. 6 Pembebanan Pada Kuda kuda	17
Gambar 2. 7 Tekuk Lentur	19
Gambar 2. 8 Tekuk Torsi	19
Gambar 2. 9 Tekuk lentur torsi	20
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian	34
Gambar 3. 2 Bagan Alir Penelitian	40
Gambar 4. 1 desain arah angin	43
Gambar 4. 2 Gambar beban hidup	47
Gambar 4. 3 Gambar beban mati tambahan.....	47
Gambar 4. 4 Gambar beban angin	47
Gambar 4. 5 Nama Batang Kuda-kuda	49
Gambar 4. 6 Gambar nama batang kuda-kuda.....	52
Gambar 4. 9 Nama batang kuda-kuda.....	54
Gambar 4. 10 Gambar jumlah skrup	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat Mekanis Baja Struktural	6
Tabel 2. 2 Beban Hidup	9
Tabel 2. 3 Faktor Arah Angin	11
Tabel 2. 4 Parameter K1.....	12
Tabel 2. 5 Koefisien Tekanan Internal	13
Tabel 2. 6 Koefisien Eksposur Tekanan Kecepatan.....	14
Tabel 2. 7 Nilai Cp	15
Tabel 2. 8 Jarak Tepi Minimum.....	29
Tabel 4. 1 Nilai gaya aksial.....	48

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat merencanakan bangunan gedung diperlukan adanya perencanaan yang sesuai dengan peraturan SNI yang berhubungan dengan struktur bangunan, salah satu struktur bangunan yang sangat penting yaitu atap. Atap sangat diperlukan dalam suatu bangunan untuk melindungi ruangan atau penghuninya dari pengaruh keadaan alam seperti hujan, angin, dan panas.

Struktur rangka atap pada sebuah bangunan terdapat tiga bagian yang sangat penting, yaitu penutup atap, kuda-kuda, dan bagian lainnya seperti lisplank dan plat talang air. Struktur rangka kuda-kuda atap memiliki dua jenis susunan struktur yaitu berupa struktur portal gable (*gable frame*) dan struktur rangka (*truss structure*). Konstruksi struktur rangka merupakan susunan batang yang membentuk kerangka penopang atap sebagai penyalur beban atap ke bagian bangunan. Susunan batang tersebut harus bisa menahan gaya yang terjadi akibat dari beban yang akan bekerja pada atap.

Namun dalam dunia konstruksi, banyak kejadian struktur rangka atap baja ringan yang mengalami keruntuhan. Hal ini dibuktikan dengan adanya kejadian keruntuhan atap baja ringan di salah satu sekolah di Kota Palu pada tahun 2017, keruntuhan tersebut disebabkan karena kualitas material baja ringan yang kurang baik dan kesalahan dalam perhitungan struktur [1]. Kemudian terjadinya keruntuhan atap baja ringan di sebuah pusat perbelanjaan di Jakarta pada tahun 2019 yang disebabkan oleh konstruksi atap baja ringan yang terpasang belum kuat untuk menahan beban angin dan air hujan yang mengggenang di atasnya [2]. Dan yang terakhir terjadi pada struktur rangka atap pada sebuah proyek perumahan di daerah Tangerang, Banten pada tahun 2020. Penyebab utamanya adalah kualitas material baja ringan yang rendahserta tidak sesuai dengan spesifikasi yang disarankan, banyaknya sambungan yang tidak kuat dan pengencang yang tidak sesuai standar [3].

Meninjau pembangunan gedung SMP Negeri 6 Mengwi yang saat ini sedang dalam tahap pembangunan, pemasangan rangka atap baja ringan yang ada di proyek SMP Negeri 6 Mengwi menggunakan titik simpul tanpa bertemu di satu titik, kemudian plat buhul terpasang di bagian bawah dan samping dari titik buhul, dan yang terakhir, tanpa adanya pemasangan gording, sehingga beban dari atap langsung disalurkan ke titik-titik simpul. Sehingga menjadi latar belakang penelitian, supaya mengetahui gaya aksial yang akan terjadi pada batang kuda-kuda serta kekuatan struktur untuk menahan gaya yang akan terjadi. Penelitian ini tidak dimaksudkan untuk menyalahkan pihak manapun, melainkan sebagai upaya menambah wawasan dalam mengevaluasi struktur rangka atap yang terdapat di SMP Negeri 6 Mengwi.

Untuk mendapatkan hasil analisis struktur rangka atap yang optimal, digunakan *software* SAP2000 sebagai alat untuk pengolahan pembebanan yang akan terjadi di rangka kuda-kuda atap gedung SMP Negeri 6 Mengwi.

1.2 Rumusan Masalah

Sesuai dengan latar belakang yang telah dijelaskan, maka permasalahan yang akan diselesaikan dalam penulisan tugas akhir ini yaitu : Struktur atap baja ringan

1. Bagaimana kemampuan struktur rangka atap pada proyek gedung SMP Negeri 6 mengwi dalam memikul beban yang terjadi.
2. Bagaimana kekuatan sambungan rangka atap pada proyek gedung SMP Negeri 6 Mengwi dalam memikul beban.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan tugas akhir ini meliputi:

1. Mengetahui kemampuan struktur kuda kuda baja ringan Gedung SMP Negeri 6 Mengwi.
2. Mengetahui kekuatan sambungan rangka atap baja ringan pada gedung SMP Negeri 6 Mengwi.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat menambah wawasan kepada penulis tentang perencanaan struktur rangka atap baja ringan pada pembangunan gedung.
2. Menambah pemahaman kepada pembaca mengenai struktur kuda-kuda rangka atap.
3. Menjadi acuan bagi pembaca dalam menyusun laporan tugas akhir dengan topik serupa.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Untuk memastikan arah dan sasaran studi yang jelas serta memberikan gambaran mengenai data yang diperlukan, perlu ditetapkan ruang lingkup pembahasan. Didalam penulisan tugas akhir ini, penulis menekankan :

1. Lokasi penelitian pada Proyek Pembangunan Gedung SMP Negeri 6 Mengwi, Desa kekeran, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung, Bali.
2. Menggunakan bahan material baja ringan dengan profil baja UK 75.
3. Pemodelan rangka kuda-kuda sesuai dengan *eksisting* atap yaitu kuda-kuda berjarak 1m dan memakai profil baja UK 75.
4. Pemodelan rangka atap baja ringan dilakukan secara 3D
5. Evaluasi merujuk empat standar SNI, seperti:
 - a. Peraturan Pembebanan Indonesia untuk gedung 1983
 - b. SNI 8399-2017 tentang Profil Baja Ringan
 - c. SNI 1727-2020 tentang Beban Minimum Dan Kriteria Terkait Untuk Perencanaan Bangunan Gedung dan Struktur Lain.
 - d. SNI 1729-2020 tentang Spesifikasi Untuk Bangunan Gedung Baja Struktural.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Sesuai dengan hasil evaluasi yang penulis paparkan, dan sesuai data-data yang telah diperoleh selama penelitian, temuan ini tidak dimaksud untuk menyalahkan pihak manapun, melainkan digunakan untuk kepentingan dalam penyelesaian tugas akhir, sehingga dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kekuatan batang tarik pada rangka atap kuat dalam menahan beban, dibuktikan dengan perhitungan pada sub bab 4.4, didapatkan kekuatan tarik batang desain lebih besar dari kekuatan tarik yang terjadi di lapangan, rasio kuat tarik terhadap gaya tarik kurang dari 1,0. Sehingga batang tarik yang ada pada kuda-kuda aman untuk digunakan. Batang tekan pada kuda-kuda belum aman untuk digunakan, dibuktikan dengan hasil perhitungan pada sub bab 4.5, didapatkan rasio kelangsingan kurang dari 300 dan rasio kuat tekan terhadap gaya tekan lebih dari 1,0. Sehingga batang tekan pada kuda-kuda belum cukup kuat dalam menahan gaya yang terjadi pada rangka atap.
2. Sambungan baut skrup yang terpasang pada kuda-kuda rangka atap gedung SMP Negeri 6 Mengwi kuat dalam menahan gaya geser dan gaya normal (baik tarik maupun tekan) yang terjadi akibat beban-beban yang ada pada atap. Hal ini dibuktikan dengan perhitungan yang dilakukan pada sub bab 4.4, dalam perhitungan tersebut didapatkan hasil bahwa baut skrup yang terpasang pada joint batang 6119 dengan 6096 mampu menahan gaya tekan sebesar 29,64 KN pada rangka atap baja ringan, dan gaya terbesar yang terjadi pada suatu batang kuda-kuda sebesar 25,89 KN.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan, maka dapat disarankan sebagai berikut:

1. Sebaiknya dilakukan perencanaan kuda-kuda baja ringan yang lebih terencana, mulai dari pembebanan yang akan dipikul oleh rangka atap baja ringan, sehingga nantinya tidak ada kejadian yang tidak diinginkan setelah proyek pembangunan terselesaikan.
2. Dalam proses pelaksanaan pekerjaan pemasangan rangka atap baja ringan, sebaiknya dilakukan oleh tenaga ahli yang sudah berpengalaman terutama pemasangan rangka atap dengan bentangan kuda-kuda yang cukup panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Tribunnews dan Kumparan, “Pentingnya Penggunaan Material Yang Sesuai Standar.
- [2]. Artikel di Detik.com dan kompas, “Yang Mengulas Penyebab Utama Keruntuhan Tersebut, Termasuk Peran Cuaca Ekstrem Dalam Memperburuk Kondisi Struktur Yang Tidak Cukup Kuat”.
- [3] Liputan6 dan The Jakarta Post, “Mengungkapkan Adanya Kelalaian Dalam Penggunaan Bahan dan Perencanaan yang Kurang Matang”.
- [4]. Nawangalam, P. (2019). Desain Struktur Bangunan, Bagian 1: Atap Rangka Baja. Yogyakarta: Wahana Resolusi.
- [5]. Sutrisno, A. (2014). Analisis dan Perencanaan Struktur Bangunan Atap Kuda-Kuda. Bandung: Penerbit Pustaka Teknik.
- [6]. Nawangalam, P. (2019). Desain Struktur Bangunan, Bagian 1: Atap Rangka Baja. Yogyakarta: Wahana Resolusi.
- [7]. Rahmah, N. (2020, Mei). 6 Perbedaan Baja Ringan dan Baja Konvensional. Retrieved from Pengadaan Barang:
<https://www.pengadaanbarang.co.id/2020/05/perbedaan-baja-ringan-dan-baja-konvensional.html>
- [8]. Standar Nasional Indonesia, “SNI 8399:2017 Profil Rangka Baja Ringan”.
- [9]. Standar Nasional Indonesia, “SNI 1727-2020 Beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain”.
- [10]. Nawangalam, P. (2019). Desain Struktur Bangunan, Bagian 1 : Atap Rangka Baja Yogyakarta: Wahana Resolusi.
- [11]. Standar Nasional Indonesia, “SNI 1727-1989 Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung”.