



Seminar Nasional Keinsinyuran (SNIP)

Alamat Prosiding: snip.eng.unila.ac.id



Audit Struktur Bangunan Gudang B PT. BSSW-DIVISI GLUCOSE dengan Sistem bangka baja memikul momen (SBBMM) menggunakan program ETAB.

Brameswara Arizona ^{a,*} Hari Tri Yuliansyah ^b dan Andra Kurnia Margayanto ^b

Cv. Hight Art National (HANA), Desa bumiharjo, kec. Batanghari, Kab. Lampung Timur - 34381

INFORMASI ARTIKEL

ABSTRAK

Riwayat artikel:

Masuk 10 Agustus 2023

Diterima 10 September 2023

Kata kunci:

Audit Struktur Bangunan

SBBMM

SNI 2847:2019

SNI 1726:2019

Audit struktur bangunan adalah serangkaian kegiatan pemeriksaan kesehatan bangunan guna memastikan bahwa suatu bangunan aman, tidak mengandung resiko keamanan yang membahayakan dan layak untuk dihuni atau dimanfaatkan. Audit struktur bertujuan untuk melakukan indentifikasi dengan benar bagian mana dari bangunan yang memerlukan perbaikan, renovasi, peenggantian total atau memberikan rekomendasi layak atau tidaknya suatu bangunan dipertahankan PT. Budi Starch & Sweetener. Tbk (PT. BSSW) merupakan salah satu agroindustri yang terdapat diwilayah administrative Kabupaten Lampung Tengah yang telah melakukan revitalisasi bangunannya sejak tahun 2014, berdasarkan umur bangunannya perlu ditinjau kembali untuk melihat kelaikan fungsi bangunannya berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 27 /PRT/M/2018 tentang Sertifikat Laik Fungsi Bangunan Gedung.

1. Pendahuluan

1.1. umum

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki tingkat resiko terhadap gempa bumi yang cukup tinggi Gempa bumi merupakan bencana alam yang tidak dapat diprediksi besar skalanya, lokasi terjadinya dan waktunya. Oleh sebab itu diperlukan antisipasi untuk bencana tersebut.

Wilayah kepulauan Indonesia berada di antara empat sistem tektonik yang aktif, yaitu tapal batas lempeng Eurasia, lempeng Indo-Australia, lempeng Filipina, dan lempeng Pasifik.

Berbagai bencana telah melanda di sebagian wilayah di Indonesia. Secara historis pun tercatat adanya bencana-bencana yang lebih besar yang pernah terjadi. Bencana alam masih akan terjadi baik yang sudah dapat diprediksi maupun yang belum dapat diprediksi waktunya (Amhar dan Poniman 2010).

Bencana gempa bumi juga dapat menimbulkan korban jiwa jika infrastruktur dibangun tidak mengikuti peraturan yang ada. Salah satu factor yang mempengaruhi kekuatan struktur adalah umur bangunan. Bencana gempa bumi juga

dapat menimbulkan korban jiwa jika infrastruktur dibangun tidak mengikuti peraturan yang ada.

1.2. Permasalahan

PT. Budi Starch & Sweetener. Tbk (PT. BSSW) merupakan salah satu agroindustri yang terdapat diwilayah administrative Kabupaten Lampung Tengah yang telah melakukan revitalisasi bangunannya sejak tahun 2014, berdasarkan umur bangunannya perlu ditinjau kembali untuk melihat kelaikan fungsi bangunannya berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 27 /PRT/M/2018 tentang Sertifikat Laik Fungsi Bangunan Gedung.

Oleh karena kondisi warehouse sudah lama belum dilakukan revitalisasi sehingga perlu di audit struktur bangunan gedungnya.

1.2. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui mutu material eksisting dari pengujian-pengujian *destructive test* dan *non destructive test*.
2. Mengetahui keandalan struktur terkait beban gravitasi yang terjadi.

*Penulis korespondensi.

E-mail: bramesvara@gmail.com

3. Mengetahui keandalan struktur terkait beban gempa.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Evaluasi struktur gedung

Karundeng Dkk (2015) menyatakan evaluasi struktur gedung bisa digunakan kembali asalkan sudah dikaji kekuatan struktur yang ada

2.2 Evaluasi material eksisting

Ada beberapa macam dari pengujian struktur beton yang dapat digunakan, sebagai berikut: non destructive test, yakni pengujian bersifat tidak merusak dan destructive test yakni pengujian yang dapat merusak (Nasrudiin, 2015)

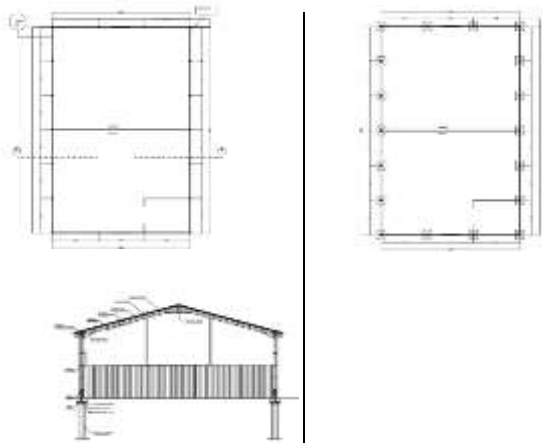
2.3 Evaluasi rencana struktur gedung

Menurut Wuriyanti (2013) keandalan kemampuan struktur atau elemen struktur dalam memenuhi persyaratan dalam memenuhi beban kerja yang direncanakan dalam kurun waktu tertentu. Evaluasi struktur gedung juga perlu mempertimbangkan peraturan yang berlaku (Hamidi, 2016)

3. Metodologi

3.1 Data Pengujian

Nama Gedung : Warehouse B
Lokasi : Gunung Batin – Lampung Tengah
Jumlah Lantai : 1 Lantai + 1 Atap
Jenis Struktur : Sistem Rangka Baja Pemikul Momen Menengah (SRPMM)
Jenis Pondasi : Pondasi Telapak dengan Modifikasi



Gambar 1. (a) Denah dan Detail Struktur Atas (b) Potongan Struktur

3.2 Standar Acuan

1. Tata Cara Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung (SNI-1727- 2020),
2. Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung (SNI-1726-2019),
3. Tata cara pemilihan dan modifikasi gerak tanah permukaan untuk perencanaan gedung tahan gempa (SNI-8899-2020),

4. Tata Cara Penghitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung (SNI- 2847-2019),
5. Panduan desain sederhana untuk bangunan beton bertulang (SNI-8900-2020),
6. Spesifikasi untuk Bangunan Gedung Baja Struktural (SNI 1729:2020)
7. Baja Tulangan Beton (SNI 2052:2017),
8. Seismic Evaluation and Retrofit Of Existing Buildings (ASCE 41-17),
9. Code Requirements Of Evaluation, Repair, Rehabilitation Of Concrete Building and Commentary (ACI 562 - 19).

3.3 Pengujian-Pengujian

Adapun pengujian-pengujian dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Survey Visual
2. Hammer Test (Pemeriksaan Homogenitas Mutu Permukaan Beton)
3. Pengujian Mutu Baja (Visual)
4. Galian Pondasi.

4. Hasil dan pembahasan

4.1 Hasil Survei Visual

Adapun hasil pemeriksa visual didapatkan hasil sebagai berikut:



Gambar 2. Hasil Survei Visual (a) koroosi pada bagian kolom baja

4.2 Hasil Analisis Pengujian Material

1. Hammer Test (Pemeriksaan Homogenitas Mutu Permukaan Beton)

Pemeriksaan dilakukan berdasarkan nilai yang dihasilkan schmidt hammer. Hasil tersebut kemudian diolah dan menghasilkan output seperti gambar di bawah ini.



Gambar 3. Pengujian Hammer Test

EVALUASI MUTU BETON Pemeriksaan Hammer Test														
HARI DAN TGL		14 Des 2022												
NAMA BANGUNAN		Gedung B												
JENIS ELEMEN		Pondasi												
LOKASI		Lingkungan terdapat, lingkungan												
NO	TITIK	ANALISA DATA								R MIN	R MAX	RATA RATA	ADAM PUKUL	PREDIKSI KUAT BETON TERKOROSI (kg/cm ²)
		1	2	3	4	5	6	7	8					
1	50	32	32	32	31	31	31	31	31	31	35	33	↓	325,6
2	50	32	32	32	32	34	38	31	32	31	38	33	↓	325,6
3	50	34	34	34	31	36	36	33	31	29	36	32	↓	325,6
4	27	35	35	35	32	34	31	35	35	35	35	31	↓	304
RATA-RATA KEKUATAN BETON TERKOROSI (kg/cm ²)														325,6
TAM STRUKTUR														
TAM STRUKTUR														

Tabel 1. Pengujian Hammer Test

4.3 Pembebanan Struktur

1. Beban Mati

Beban mati secara otomatis dihitung oleh program analisis struktur. Sedangkan beban mati tambahan sebagai berikut:

Elemen (Plat)	Beban Mati
Beban Dinding	0,202 kN/m ² (1,144 kN/m ²)
Dinding Dinding + Plafond	0,00 kN/m ² (0,00 kN/m ²)
Plafond 12,12	0,00 kN/m ² (0,00 kN/m ²)
Plafond 12,12	0,00 kN/m ² (0,00 kN/m ²)
Lantai Lantai + Himpunan	1,8 kN/m ² (1,8 kN/m ²)
Lantai Lantai	0,00 kN/m ² (0,00 kN/m ²)
Spesifikasi Lantai	0,00 kN/m ² (0,00 kN/m ²)
Memori Dinding Lantai	0,00 kN/m ² (0,00 kN/m ²)

Tabel 2. Rincian Beban Mati Tambahan

Beban mati tambahan akibat beban dinding : 1,96 kN/m²
Beban ini kemudian perlu dikalikan terhadap tinggi bersih antar lantai struktur bangunan agar menjadi beban garis (kN/m) yang akan bekerja di atas balok struktur.

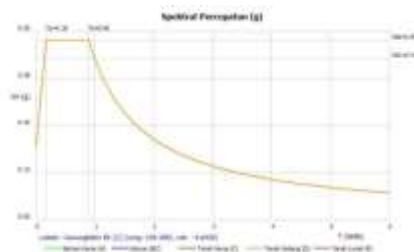
2. Beban Hidup

Beban hidup yang digunakan pada analisis ini mengacu pada peraturan SNI Pembebanan untuk Bangunan Gedung 1727:2020 yaitu :

Beban gudang ringan = 125 kN/m²

3. Beban Gempa

Analisis beban gempa ditentukan sesuai dengan yang disyaratkan oleh Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung, SNI 1726:2019 dan Tata cara pemilihan dan modifikasi gerak tanah permukaan untuk perencanaan gedung tahan gempa SNI-8899-2020.



Tabel 3. Spektrum Gempa

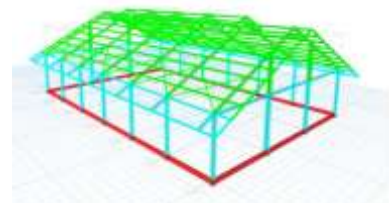
4. Beban Angin

Beban angin merupakan beban yang diakibatkan oleh faktor lingkungan yaitu faktor angin itu sendiri.

Kecepatan angin dasar harus ditentukan oleh instansi yang berwenang, namun dalam pemeriksaan kecepatan angin harus di rencanakan minimal sebesar 90 mph (40 m/s).

Menentukan Parameter Beban Angin Kategori Exposure: pada kasus ini dipilih Kekasaran Permuakaan B yakni untuk daerah perkotaan dan pinggiran kota, daerah berhutan atau daerah lain dengan penghalang berjarak dekat

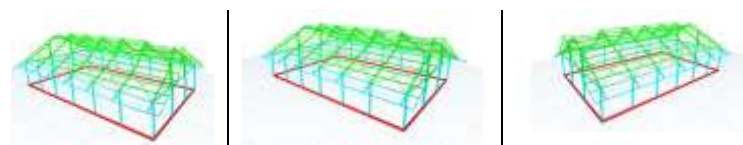
4.4 Pemodelan dan Input Hasil Analisis Struktur



Gambar 4. Pemodelan Struktur



Gambar 5. Output Gaya Dalam (a) Aksial Diagram (b) Shear Diagram (c) moment diagram



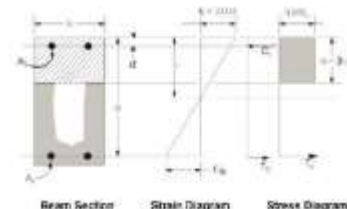
Gambar 6. Output Gaya Dalam (a) Moment Slab (b) Displacement (c) lendutan

4.5 Pemeriksaan elemen struktur

Re-view hasil analisis struktur terhadap kondisi ekisting. Analisa berikut mengikutsertakan hasil pembenan gravitasi dan gempa. Berikut hasil analisisnya

a. Pengecekan Lentur Balok sloof

Perencanaan Tulangan Lentur pada balok beton berpenampang persegi yang memikul momen ultimit rencana didasarkan yang disederhanakan. Pada gambar ditunjukkan diagram tegangan regangan yang terjadi pada balok beton berpenampang persegi yang memikul lentur. Area Beton Tekan disederhanakan sebagai balok persegi dengan tegangan beton 0.85 F_c dan tinggi Balok, a=B1c, Dimana c adalah jarak dari serat tekan ke garis netral.



Gambar 7. Diagram Tegangan Regangan Lentur Balok Beton Bertulang

ETABS Steel Frame Design									
AISC 360-16 Steel Section Check (Strength Summary)									
Element Details									
Level	Element	Design Name	Location (mm)	Section	Element Type	Section / Classification	Section / Classification	Section / Classification	Section / Classification
Story 1	Beam	B1	0	W14x133	Steel-Moment Resisting	W14x133	W14x133	W14x133	W14x133
LRF and Demand/Capacity Ratio									
1. Demand / Capacity Ratio									
2. Demand / Capacity Ratio									
Analysis and Design Parameters									
Parameters		Analysis		Design Rules		Reduction			
1.000		0.000		0.000		0.000			
Effective Reduction Factor									
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000		0.000		0.000		0.000			
Design Parameters									
0.000		0.000		0.000		0.000			
0.000									

- BSN. 2027. *Baja Tulangan Beton, SNI 2052 2017*
- Hamidi, Fakhri. 2016. *Analisis dan Evaluasi Struktur Atas Gedung Fakultas Ekonomi dan Manajemen IPB Terhadap Faktor Gempa Berdasarkan SNI 1727:2013; Bogor. Institut Pertanian Bogor*
- Karundeng, Vity Stilvan Dkk. 2015. *Penerapan Metode Sechmid Hammer Test dan Core Drilled Test Untuk Evaluasi Kuat Tekan Beton Pada Ruang IGD RSGM Unisrat Guna Alih Fungsi Bangunan , Manado. Universitas Sam Ratulangi.*
- Nasruddin Dkk. 2015. *Analisis Perbandingan Nilai Kuat Tekan Beton antara Destructive Test dan Non Destructive Test dalam Perawatan Basah dan Kering , Makasar. Prosiding Temu lmiah IPLBI.*