

# PERANCANGAN STRUKTUR BETON BERTULANG ASRAMA MAHASISWA KAPUAS HULU DI KOTA PONTIANAK (*STRUCTURE DESIGN OF REINFORCED CONCRETE KAPUAS HULU STUDENT DORMITORY IN PONTIANAK CITY*)

Dedy Suparman<sup>1)</sup>, Rahadi Irvan<sup>2)</sup>, Deny Syahrani<sup>3)</sup>, Irene Anggraini<sup>4)</sup>,

<sup>1)</sup>Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Pontianak, Pontianak, Kalimantan Barat  
e-mail: [dedysuparman887@gmail.com](mailto:dedysuparman887@gmail.com)

<sup>2)</sup>Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Pontianak, Pontianak, Kalimantan Barat  
e-mail: [irfanrahadi619@gmail.com](mailto:irfanrahadi619@gmail.com)

<sup>3)</sup>Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Pontianak  
e-mail: [denypolnep@yahoo.co.id](mailto:denypolnep@yahoo.co.id)

<sup>4)</sup>Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Pontianak  
e-mail: [ireneanggraini12@gmail.com](mailto:ireneanggraini12@gmail.com)

## ABSTRACT

*Student dormitory is a residential environment as a place for students to live during their lectures. The need for dormitories is increasing along with the opening of access for students from various regions, especially students from kapuas hulu regency to study at a university. Kapuas hulu regency is an area which is 588 km from the city of pontianak. The design of the kapuas hulu student dormitory building is designed on an empty land measuring 37m x 47m located on jalan sepakat 1, bansir laut village, southeast pontianak district, pontianak city. In structural design there are several calculations that will support the size and dimensions of the reinforcement, namely the calculation of the building's own weight, dead load, live load, amgin load and earthquake load. In the PUPR PERMEN regulation No. 5/prt/m/2016 article 31 paragraph (2) in the case that every building planned in indonesia must meet the standards of earthquake resistance requirements.*

*The design of this dormitory building uses an intermediate moment resisting frame system (SRPMM), with the calculation method using local soil data and its depiction using the autocad program and the calculation analysis using the sap 2000 3d program, as well as the calculation of the building structure referring to SNI 03-2847-2013 for concrete structures. SNI 1726-2019 for earthquake-resistant structures and regarding minimum loads and loading planning for houses and buildings (PPURG) 1987.*

*The results of the structural design in the form of a plate thickness of 100 mm with reinforcement 10, for the dimensions of the beam structure 20 x 40 cm with principal reinforcement d16 and the distance of the begel reinforcement along the plastic hinge 8-86 mm and the begel reinforcement outside the plastic hinge 8-170 mm. Column dimensions of 35 x 35 cm with d16 principal reinforcement and begel reinforcement along io are 8-70 mm and the spacing of begel reinforcement outside io is 8-70 mm. Pile cap size is 2.1 x 2.1 m with a pile size of 0.25 x 0.25 m and a pile depth of 22 m.*

**Keywords:** *Building Structure, SRPMM, Sap 2000*

## ABSTRAK

Asrama mahasiswa merupakan suatu lingkungan perumahan sebagai tempat tinggal mahasiswa selama menjalani perkuliahan. Kebutuhan akan asrama semakin meningkat seiring terbukanya akses mahasiswa dari berbagai daerah khususnya mahasiswa dari Kabupaten Kapuas Hulu untuk kuliah di

suatu perguruan tinggi. Kabupaten Kapuas Hulu merupakan daerah yang berjarak 588 km dari kota Pontianak. Perancangan Gedung Asrama Mahasiswa Kapuas Hulu ini dirancang pada lahan kosong berukuran 37m x 47m yang terletak di Jalan Sepakat 1, Kelurahan Bansir Laut, Kecamatan Pontianak Tenggara, Kota Pontianak. Pada perancangan struktur terdapat beberapa hitungan yang akan menunjang ukuran dan dimensi tulangan yaitu perhitungan berat sendiri bangunan, beban mati, beban hidup, beban angin dan juga beban gempa. Pada Peraturan PERMEN PUPR Nomor. 5/PRT/M/2016 pasal 31 ayat (2) dalam hal setiap bangunan gedung yang direncanakan di Indonesia harus memenuhi standar-standar persyaratan tahan gempa.

Perancangan gedung asrama ini menggunakan sistem rangka pemikul momen menengah (SRPMM), dengan metode perhitungan menggunakan data tanah setempat dan penggambarannya menggunakan program *AutoCad* dan analisa perhitungannya menggunakan program *SAP 2000 3D*, serta perhitungan struktur bangunan mengacu pada SNI 03-2847-2013 untuk struktur beton, SNI 1726-2019 untuk struktur tahan gempa dan mengenai beban minimum serta Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung (PPURG) 1987.

Hasil perancangan struktur berupa tebal pelat yaitu 100 mm dengan tulangan Ø10, untuk dimensi struktur balok 20 x 40 cm dengan tulangan pokok D16 dan jarak tulangan begel disepanjang sendi plastis Ø8-86 mm serta tulangan begel diluar sendi plastis Ø8-170 mm. Dimensi kolom 35 x 35 cm dengan tulangan pokok D16 dan tulangan begel sepanjang  $I_0$  adalah Ø8-70 mm serta jarak tulangan begel yang diluar  $I_0$  adalah Ø8-70 mm. Ukuran Pile cap 2,1 x 2,1m dengan ukuran tiang pancang 0,25 x 0,25 m serta kedalaman tiang pancang yaitu 22 m.

**Kata Kunci: Struktur Gedung, SRPMM, Sap 2000**

## PENDAHULUAN

Asrama mahasiswa adalah sebagai sarana tempat tinggal sementara yang dihuni bersama oleh sekelompok pelajar Perguruan Tinggi yang disebut Mahasiswa.

Fungsi utama Asrama Mahasiswa sebagai sarana tempat tinggal sementara bagi mahasiswa menempuh program studinya. Sebagai sarana untuk mempererat hubungan sosial antar sesama penghuni asrama. Sebagai sarana membentuk pribadi mahasiswa sehingga dapat mandiri, dan bertanggung jawab. Sebagai sarana penunjang kegiatan belajar yang efektif dengan lingkungan yang kondusif.

Beton mempunyai sifat utama yaitu sangat kuat terhadap beban tekan, tetapi juga bersifat getas atau mudah patah serta rusak terhadap beban tarik, sedangkan baja tulangan sangat kuat terhadap beban tarik maupun beban tekan. Sifat utama beton yaitu jika kedua bahan tersebut dipadukan menjadi menjadi satu kesatuan komposit, akan dihasilkan bahan yang baru disebut beton bertulang. Beton bertulang mempunyai sifat sesuai dengan sifat bahan penyusunnya yaitu sangat kuat terhadap beban tarik dan beban tekan. Beban tarik yang ditahan oleh baja tulangan sedangkan beban

tekan ditahan oleh beton.

Baja tulangan beton yang digunakan dalam perancangan menggunakan baja tulangan beton sirip/ulir dan juga baja tulangan beton polos. Baja tulangan beton sirip/ulir yaitu baja tulangan beton yang memiliki permukaan siri/ulir melintang dan memanjang yang dimaksudkan untuk meningkatkan daya lekat dan guna menahan gerakan membujur dari batang secara *relative* terhadap beton.

Portal yang didesain sebagai SRPMM harus mampu berperilaku portal liat meskipun dengankeliatan yang terbatas.

Balok yaitu salah satu bagian dari struktur yang berfungsi untuk menopang lantai di atasnya juga untuk penyalur momen ke kolom yang menopangnya. Balok sebagai salah satu dari elemen struktur portal dengan bentang yang arahnya horizontal, sedangkan portal adalah kerangka utama dari struktur bangunan khususnya pada bangunan gedung yang digambarkan dalam bentuk garis-garis horizontal (balok) dan vertikal (kolom) yang saling bertemu/berpotongan pada *joint* (titik buhul).

## DATA DAN ANALISIS

### Data Survei Melalui *Form Evaluasi*

penulis melakukan pengumpulan data dengan

menggunakan google form untuk memberikan pertanyaan kepada mahasiswa yang berasal dari Kapuas Hulu tentang apakah mahasiswa Kabupaten Kapuas Hulu membutuhkan tempat tinggal sementara (asrama) selama mereka menempuh pendidikan di kota Pontianak.



**Gambar 1** Data Survei  
 (Sumber: Google Drive)

**Lokasi Perancangan**

Perancangan Struktur Gedung Asrama Mahasiswa Kapuas Hulu 4 Lantai Di Kota Pontianak memiliki data-data sebagai bahan analisa, data dibagi menjadi 2 yaitu data primer dan data sekunder.

Data Primer diperoleh rancangan sendiri. Bagian Gedung Asrama Mahasiswa Kapuas Hulu 4 Lantai di Kota Pontianak berada pada Jalan Sepakat 1, Kecamatan Pontianak Tenggara.

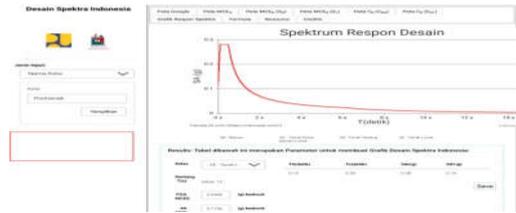


**Gambar 2** Lokasi Rencana Tampak Bangunan  
 (Sumber : Google Maps)

**Data Perencanaan Struktur**

Perancangan menggunakan beberapa data sekunder yaitu :

1. Data sondir tanah dari Laboratorium Politeknik Negeri Pontianak
2. Data wilayah gempa dan parameter respon spectra percepatan desain (Ss dan S1) dari situs [rsa.Ciptakarya.pu.go.id](http://rsa.Ciptakarya.pu.go.id).



**Gambar 3** Respon Spektrum Kota Pontianak  
 (Sumber: [rsa.Ciptakarya.pu.go.id/2021](http://rsa.Ciptakarya.pu.go.id/2021))

Keterangan dari gambar 3 adalah sebagai berikut:

- Ss : 0,1756g
- S1 : 0,0510g
- T0 : 0,10 detik
- Ts : 0,50 detik
- Sds : 0,28
- gSd1 : 0,14
- g

**Standar Peraturan yang Digunakan**

Standar Peraturan yang digunakan dalam Tugas Akhir ini antara lain sebagai berikut:

1. SNI 2847-2013, ‘‘Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain’’.
2. SNI 1726-2019, ‘‘Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung’’.
3. SNI 1727-2013, ‘‘Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain’’.
4. Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung (PPURG) 1987.

**Pembebanan Struktur Beban Mati**

Nilai beban mati komponen gedung dan beban mati yang digunakan pada perhitungan diambil dari PPURG 1987 yang dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 1** Berat Sendiri Bahan Bangunan dan Komponen Gedung

No	Beban Mati (Dead Load)		
1.	Berat beton bertulang	2400	kg/m <sup>3</sup>
2.	Berat adukan semen per cm tebal	21	kg/m <sup>2</sup>
3.	Berat plafond + Penggantung	11 + 7	kg/m <sup>2</sup>
4.	Berat instalasi ME	25	kg/m <sup>3</sup>
5.	Berat aspal per cm tebal	14	kg/m <sup>2</sup>

(Sumber: PPURG 1987)

**Pembebanan Struktur Beban Hidup**

Beban Hidup pada struktur gedung dapat ditentukan pada SNI 1727-2013. Beban hidup memiliki nilai yang berbeda-beda

tergantung pada fungsi ruangan yang kemudian diinputkan sebagai beban merata pada pelatlantai.

**Tabel 2** Beban Hidup Pada Lantai Gedung

No.	Beban Hidup	
1.	asrama	4,79 KN/m <sup>2</sup>
2.	Beban hidup asrama	250 kg/m <sup>2</sup>

(Sumber: SNI2847-2013)

**Tabel 3** Beban hidup Pada Atap Gedung

Beban Hidup Air Hujan (R)			
1.	Genangan Air Hujan	0,40 - 0°	40 kg/m <sup>2</sup>

(Sumber: PPURG 1987)

**Tabel 2** Beban Angin

1.	Tekanan tiup minimum	25 kg/m <sup>2</sup>	
2.	Tekanan tiup minimum	40 kg/m <sup>2</sup>	di laut dan tepi laut sampai 5 km dari pantai
3.	Jika kecepatan angin bisa menimbulkan tekanan yang lebih besar : $\frac{V^2}{p}$ (dalam kg/m <sup>2</sup> ) ; $V =$ kecepatan angin (m/detik) $p = 16$		

(Sumber: PPURG 1987)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pembebanan Pelat Dak-Lantai

Desain awal perancangan gedung Asrama Mahasiswa Kapuas Hulu 4 Lantai Di Kota Pontianak adalah sebagai berikut:

**Tabel 5** Kombinasi Pelat

Jenis Pelat	Beban Mati	Beban Hidup
Pelat Dak Asrama	85 kg/m <sup>2</sup>	50 kg/m <sup>2</sup>
Pelat Rooftop 2	85 kg/m <sup>2</sup>	528,44 kg/m <sup>2</sup>
Lantai Dasar 1-4	109 kg/m <sup>2</sup>	85 kg/m <sup>2</sup>

### Pembebanan Pada Dinding

Beban dinding didapat dari berat pasangan dinding batako tebal 10 cm x (tinggi dinding – tinggi balok):

**Tabel 6** Pembebanan Pada Dinding

Jenis Dinding	Beban
Lantai Dak - Dasar	432 kg/m <sup>2</sup>

### Pembebanan Pada Angin

Pembebanan pada angin diambil dari ukuranyang paling besar.

**Tabel 7** Beban Angin

**Tabel 9** Struktur Balok

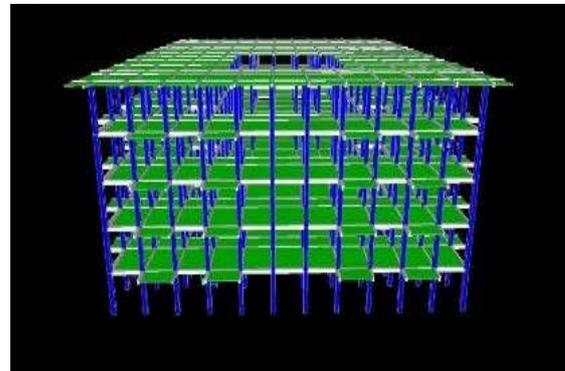
Jenis Balok	Tulangan Pokok		Tulangan Sengkang	
	Tumpuan	Lapangan	Tumpuan	Lapangan
Balok induk	2D16	3D16	Ø8-86 mm	Ø10-170 mm

### Perhitungan Struktur Kolom

Jenis Lantai	Angin Datang	Angin Pergi
Lantai Dak-Dasar	90 kg/m <sup>2</sup>	40 kg/m <sup>2</sup>

### Pemodelan Struktur

Pemodelan struktur menggunakan bantuan software SAP 2000.



**Gambar 4** Pemodelan Struktur Asrama

(Sumber: SAP 2000)

### Perhitungan Struktur Pelat Asrama

Perhitungan Struktur Pelat yang didapat darihasil output SAP adalah sebagai berikut.

**Tabel 8** Struktur Pelat

Jenis Pelat	Tebal (mm)	Tulangan Lapangan (mm)		Tulangan Tumpuan (mm)	
		Lx	Ly	Tx	Ty
Dak-Lantai dasar	100 mm	Ø10-170 mm	Ø10-170 mm	Ø10-200 mm	Ø10-200 mm

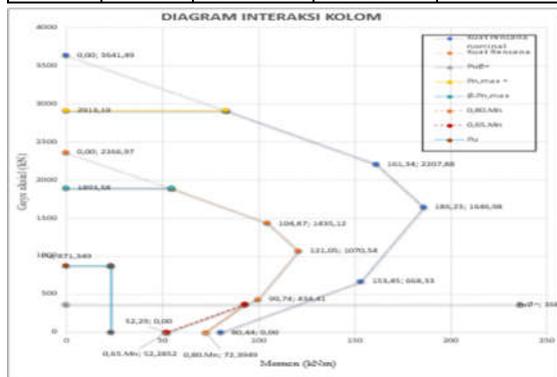
### Perhitungan Struktur Balok

Perencanaan struktur balok, dirancang dengan 1 jenis balok saja yaitu balok induk ukuran 20cm x 40cm kemudian dianalisis menggunakan SAP sehingga mendapat masing-masing jumlah tulangan berikut.

Perancangan struktur kolom, dirancang 1 jenis kolom utama ukuran 35cm x 35cm yang dianalisis menggunakan SAP dan didapat hasil tulangan pada kolom sebagai berikut.

Tabel 10 Struktur Kolom

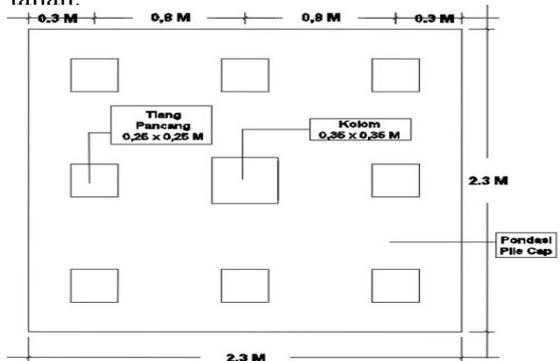
Jenis Kolom	Lantai	Tulangan Pokok	Tulangan Sengkang	
			Tumpuan	Lapangan
Balok induk	Dasar-4	12D16	Ø8-86 mm	Ø10-170 mm



Gambar 5 Diagram Alir Kolom 35cm x 35cm

### Perhitungan Struktur Pondasi

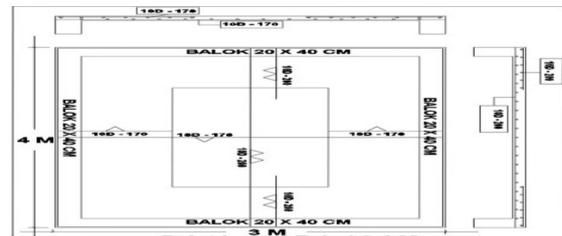
Pondasi yang direncanakan adalah pondasi tiang pancang (*minipile*), dimensi pondasi tiang pancang berdiameter 25 cm dengan kedalaman 22 m dari permukaan tanah.



### GAMBAR HASIL AKHIR

### PERANCANGAN

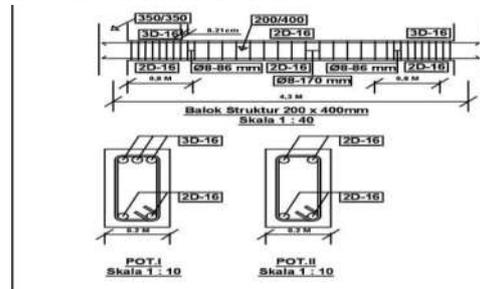
#### Detail Pelat Lantai



Gambar 6 Detail Penulangan Pelat

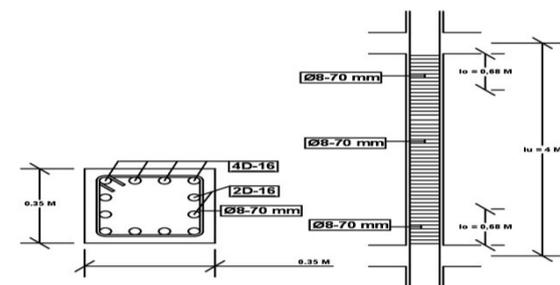
Lantai Dasar-Dak

#### Detail Struktur Balok



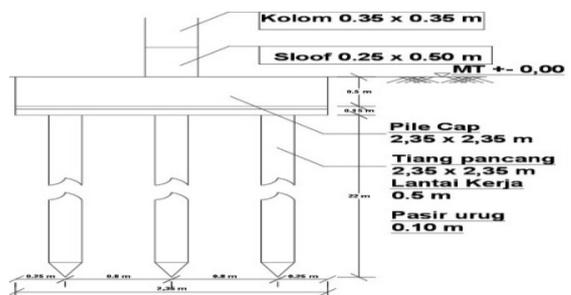
Gambar 7 Detail Penulangan Balok 20/40

#### Detail Struktur Kolom



Gambar 8 Detail Penulangan Kolom

#### Detail Struktur Pondasi



Gambar 9 Detail Pondasi

## KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan diatas maka dapat disimpulkan struktur atas pada bangunan gedung menggunakan mutu  $f_c' = 30$  Mpa untuk elemen pelat, balok, kolom. Struktur bawah yaitu pondasi menggunakan  $f_c' = 45$  Mpa. Adapun pelat yang digunakan memiliki ketebalan yaitu 10 cm dengan tulangan Ø10. Untuk dimensi balok yang digunakan yaitu 20 cm x 40 cm dengan tulangan pokok D16 dan jarak tulangan begel disepanjang sendi plastis adalah Ø8-8,6 cm, serta jarak tulangan diluar sendi plastis adalah Ø8-17 cm. Untuk dimensi penampang kolom berukuran 35 cm x 35 cm dan tulangan pokok D16 dengan jarak tulangan begel tumpuan ( $I_0$ ) yaitu Ø8-7 cm, serta jarak tulangan begel diluar tumpuan

## UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih yang begitu besar penulis sampaikan kepada Lab Politeknik Negeri Pontianak yang telah memberikan data sondir tanah untuk penelitian, dan juga kepada Bapak, Ibu dosen yang telah mensupport, membimbing serta memberikan arahan dan masukan kepada penulis dalam melaksanakan perancangan ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aplikasi rsa2019.  
[Http://www.rsa.ciptakarya.pu.go.id](http://www.rsa.ciptakarya.pu.go.id).
- Asroni, Ali. (2010). *Balok dan Pelat Beton Bertulang SNI 03 2847-2002*.
- Asroni, Ali. (2017). *Teori dan Desain Balok Pelat Beton Bertulang Berdasarkan SNI 2847-2013*.
- Asroni, Ali. (2018). *Teori dan Desain Kolom Pondasi Balok T Beton Bertulang Berdasarkan SNI 2847-2013*.
- Asroni, Ali. (2020). *Dasar Perencanaan Portal Daktail Menurut SNI 2847-2013*.
- Badan Standarisasi Nasional. *SNI 1726-2019. Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Dan Non Gedung*.
- ( $I_0$ ) yaitu Ø8-7 cm. Untuk struktur bagian bawah atau sering disebut pondasi memiliki ukuran tiang pancang 25 cm x 25 cm pada kedalaman 22 m dengan menggunakan *pile cap* 2,1 m x 2,1 m.
- ## SARAN
- Saran yang dapat diberikan ndari pembahasan ini yaitu.
1. Perhitungan yang akan dihitung pada perancangan sebaiknya lebih lengkap lagi.
  2. Dalam perancangan suatu struktur bangunan sebaiknya perhatikan kedalaman data sondir untuk perencanaan struktur pondasi, agar ukuran pilecap dan jumlah lantai seimbang.
  3. Perhatikan kedalaman pondasi agar bangunan benar-benar aman tidak terjadi ambruk pada bangunan.
- Badan Standarisasi Nasional. *SNI 1727-2013. Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain*.
- Badan Standarisasi Nasional. *SNI 2847-2013. Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung*.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia. (2021).
- Niko, Arisandos (2018). "Belajar Sketchup Dasar Untuk Pemula Baru – Terbaru". Dikutip dari <https://www.youtube.com/watch?v=04RYTWhJcFc>. Diakses pada 19 Juli 2020. Pukul 02.15 WIB.
- Pamungkas, Anugrah & Erny Harianti. (2013). *Struktur Beton Tahan Gempa Berdasarkan SNI 03-1726-2012, SNI 1727-2013 & SNI 03-2847-2013*.
- Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung. (1998).
- Reza, Aditya. (2017). "Memahami apa itu Auto CAD". Dikutip dari <https://www.arsicad.id/memahami-apa-itu-autocad/>. Diakses pada 06 Juli 2022. Pukul 20.11 WIB.
- Zuhri, Syaifuddin. (2007). *Jurnal Rekayasa Perencanaan Vol.3 No.3. Belajar Merancang Melalui Pendekatan*

*ISSN: 2775 - 0655*

*Vol. 3, No. 1, Desember 2022*

*Retensi \_Jurnal Rekayasa Teknik Sipil*

Pembelajaran Struktur Bentang  
Lebar.

<https://www.scribd.com/document/393267675/SYAIFUDDIN-ZUHRI>