

TUGAS AKHIR

**ANALISA KESESUAIAN STRUKTUR BANGUNAN SEKOLAH DASAR
BERLANTAI 2 TERHADAP KETENTUAN BANGUNAN SEKOLAH
TAHAN GEMPA
(Studi Kasus Di Kota Sorong)**

OLEH:

**IRFAN SOLIHIN
NIM: 1716039**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK KATOLIK SAINT PAUL SORONG
DESEMBER 2020**

**ANALISA KESESUAIAN STRUKTUR BANGUNAN SEKOLAH DASAR
BERLANTAI 2 TERHADAP KETENTUAN BANGUNAN SEKOLAH
TAHAN GEMPA
(Studi Kasus Di Kota Sorong)**

OLEH:

**IRFAN SOLIHIN
NIM: 1716039**

PERSETUJUAN UJIAN TUGAS AKHIR

WENNI MANDELA, ST., MT

Pembimbing Tunggal

JOHANES EUDES OLA, ST., MT

Penguji 1

IMAM TRIANGGORO SAPUTRO, ST., MT

Penguji 2

PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini, saya dengan data diri sebagai berikut :

Nama : Irfan Solihin
Nomor Induk Mahasiswa : 1716039
Program Studi : Teknik Sipil
Politeknik Katolik Saint Paul Sorong

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul:

**“ANALISA KESESUAIAN STRUKTUR BANGUNAN SEKOLAH DASAR
BERLANTAI 2 TERHADAP KETENTUAN BANGUNAN SEKOLAH
TAHAN GEMPA
(Studi Kasus Di Kota Sorong)”**

adalah benar – benar karya saya sendiri dibawah bimbingan pembimbing, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya atau jika ada tuntutan formal atau non formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini, saya siap menanggung segala resiko, akibat, dan/atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya, termasuk pembatalan gelar akademik yang saya peroleh dari Politeknik Katolik Saint Paul Sorong.

Dinyatakan : Sorong

Tanggal : 16 Desember 2020

Irfan Solihin

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat dan penyertaan-Nya memberi kelancaran dalam menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “Analisa Kesesuaian Struktur Bangunan Sekolah Dasar Berlantai 2 Terhadap Ketentuan Bangunan Sekolah Tahan Gempa (Studi Kasus Di Kota Sorong)”. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program Diploma IV Jurusan Teknik Sipil di Politeknik Katolik Saint Paul Sorong.

Selama mengikuti pendidikan Diploma IV Teknik Sipil sampai dengan proses penyelesaian tugas akhir, berbagai pihak telah memberikan fasilitas, membantu, membina dan membimbing penulis untuk itu khususnya kepada:

1. Bapak Ir. Johanes Ohoiwutun, MT, selaku direktur Politeknik Katolik Saint Paul Sorong
2. Bapak Yusverison Andika ST.,MT selaku ketua jurusan Teknik Sipil Politeknik Katolik Saint Paul Sorong.
3. Ibu Wenni Mandela ST.,MT selaku dosen pembimbing yang telah memberikan waktu dan tenaga untuk membimbing penulis selama penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak/Ibu dosen jurusan Teknik Sipil yang telah membekali penulis dengan ilmu yang berguna selama proses perkuliahan.
5. Orang Tua Tersayang dan Segenap keluarga yang selalu mendukung.
6. *Special Thanks To* Istri Diani S.H. Kudubun, S.H yang mendukung selama ini.

7. Sahabat seperjuangan Chevin Gaputra yang mensupport penulis.

Penulis menyadari, tugas akhir ini masih banyak kelemahan dan kekurangannya karena itu kritik dan saran yang membangun akan diterima dengan senang hati khususnya tentang Kontruksi Sekolah Tahan Gempa di Kota Sorong.

Sorong, Desember 2020

Penulis



**ANALISA KESESUAIAN STRUKTUR BANGUNAN SEKOLAH DASAR
BERLANTAI 2 TERHADAP KETENTUAN BANGUNAN SEKOLAH
TAHAN GEMPA
(Studi Kasus Di Kota Sorong)**

Oleh:

**IRFAN SOLIHIN
1716039**

Pembimbing:

WENNI MANDELA, ST., MT

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK KATOLIK SAINT PAUL SORONG
2021

ABSTRAK

Bangunan sekolah sebagai bangunan umum merupakan salah satu bangunan yang berpotensi mengalami kerusakan pada saat terjadinya gempa dan berisiko jatuhnya korban jiwa. Bangunan sekolah dasar di kota sorong perlu dilakukan penelitian pada kondisi struktur bangunan yang digunakan.

Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode statistik untuk menguji validitas dan reliabilitas memakai *Ms. Excel* kemudian mencari persentase kesesuaian struktur. Data yang didapat berasal dari kuesioner yang telah disebarakan kepada responden di 17 sekolah dasar di Kota Sorong.

Hasil penelitian akhir berupa persentase kesesuaian bangunan ruang kelas dan perpustakaan, dimana secara umum struktur bangunan sekolah tampak sesuai dengan pedoman sekolah tahan gempa.

Kata Kunci: sekolah tahan gempa, persentase kesesuaian, sekolah dasar.

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Persetujuan	ii
Lembar Pernyataan	iii
Kata Pengantar.....	iv
Abstrak	vi
Daftar Isi.....	vii
Daftar Tabel.....	ix
Daftar Gambar	xi
Daftar Intonasi	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan & Kegunaan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Definisi Sekolah Tahan Gempa	5
2.2 Aspek Hukum Sekolah Tahan Gempa.....	7
2.3 Perencanaan Bangunan Tahan Gempa	8
2.4 Perencanaan Konstruksi Tahan Gempa	13
2.5 Gaya Gempa.....	25
2.6 Peta Zonasi Gempa.....	27
BAB III METODE PENELITIAN	29
3.1 Lokasi Penelitian	29
3.2 Pengambilan Data Penelitian	29
3.3 Teknik Sampling	30
3.4 Jenis Data Penelitian.....	32
3.5 Analisa Data Penelitian.....	34

3.6	Penilaian Struktur Bangunan	37
3.7	Diagram Alir metode Penelitian.....	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		39
4.1	Klasifikasi Data Penelitian.....	39
4.2	Data Survei Penelitian	40
4.3	Presentase Item Pertanyaan.....	62
4.4	Pengujian Validitas dan Reliabilitas.....	74
4.5	Pembobotan Hasil Survey.....	77
4.6	Persentase Hasil Survei.....	78
BAB V PENUTUP		81
5.1	Kesimpulan	81
5.2	Saran	82

DAFTAR PUSTAKA



DAFTAR TABEL

3.1	Sampel Berdasarkan Populasi	31
3.2	Kuisioner Kesesuaian Sekolah Tahan Gempa.....	33
3.3	Nilai rTabel	36
3.4	Nilai Kesesuaian Bangunan	36
4.1	Daftar Sekolah Dasar	39
4.2	Data Survei Penelitian.....	40
4.3	Data Survei Penelitian.....	41
4.4	Data Survei Penelitian.....	42
4.5	Data Survei Penelitian.....	43
4.6	Data Survei Penelitian.....	44
4.7	Data Survei Penelitian.....	45
4.8	Data Survei Penelitian.....	48
4.9	Data Survei Penelitian.....	47
4.10	Data Survei Penelitian.....	48
4.11	Data Survei Penelitian.....	49
4.12	Data Survei Penelitian.....	50
4.13	Data Survei Penelitian.....	51
4.14	Data Survei Penelitian.....	52
4.15	Data Survei Penelitian.....	53
4.16	Data Survei Penelitian.....	54
4.17	Data Survei Penelitian.....	55
4.18	Data Survei Penelitian.....	56
4.19	Hasil Uji Validitas	75

4.20 Hasil Uji Reliabilitas.....	76
4.21 Pembobotan Hasil Survei.....	77
4.22 Persentase Hasil Survei.....	78
4.23 Persentase Hasil Survei Secara Keseluruhan	79



DAFTAR GAMBAR

3.1	Peta Kota Sorong	29
3.2	Diagram Alir.....	38
4.1	Presentase Item.....	62
4.2	Presentase Item.....	62
4.3	Presentase Item.....	63
4.4	Presentase Item.....	64
4.5	Presentase Item.....	64
4.6	Presentase Item.....	65
4.7	Presentase Item.....	66
4.8	Presentase Item.....	66
4.9	Presentase Item.....	67
4.10	Presentase Item.....	68
4.11	Presentase Item.....	68
4.12	Presentase Item.....	69
4.13	Presentase Item.....	70
4.14	Presentase Item.....	70
4.15	Presentase Item.....	71
4.16	Presentase Item.....	72
4.17	Presentase Item.....	72
4.18	Presentase Item.....	73
4.19	Presentase Item.....	74
4.20	Presentase Keseluruhan.....	79

DAFTAR INTONASI

SNI Standar Nasional Indonesia	7
RKB Ruang Kelas Baru	7



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bangunan sekolah sebagai bangunan umum merupakan salah satu bangunan yang berpotensi mengalami kerusakan pada saat terjadinya gempa dan berisiko jatuhnya korban jiwa. Mengingat banyaknya pengguna terutama anak - anak yang masih berusia 7 - 17 tahun yang berada di dalam bangunan, untuk itu di butuhkan suatu bangunan yang mampu meredam getaran gempa agar bila terjadi gempa pada waktu proses belajar mengajar bangunan mampu bertahan. Melihat peta gempa SNI 1726-2012 wilayah kota sorong merupakan daerah yang memiliki percepatan tanah puncak (PGA) ketika gempa bumi berkisar antara 0.4 - 0.6 g. berkemungkinan untuk terjadi gempa dengan kekuatan besar.

Sekolah yang sudah dibangun di kota sorong, dimungkinkan belum sesuai dengan aturan bangunan sekolah tahan gempa, selain itu umur bangunan yang sudah lama akan berpengaruh pada kekuatan strukturnya. Dengan kondisi struktur bangunan sekolah yang tidak tahan gempa akan mengakibatkan kerusakan yang parah pada bangunan bila terjadi gempa yang besar, serta sangat berisiko timbulnya korban jiwa mengingat bangunan ini di gunakan untuk keperluan sosial.

Bangunan sekolah di kota sorong ini perlu dilakukan penelitian pada kondisi struktur bangunan yang digunakan, apakah sudah memenuhi aturan bangunan sekolah tahan gempa atau belum, karena kota sorong adalah daerah yang memiliki tingkat kerentanan yang tinggi terhadap ancaman bahaya gempa bumi.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang yang ada peneliti dapat merumuskan masalah yang terdapat pada stuktur bangunan sekolah yang telah di bangun sebagai berikut :

1. Bagaimana konstruksi bangunan sekolah dasar berlantai 2 di kota sorong ?
2. Apakah bangunan sekolah dasar berlantai 2 di kota sorong sudah sesuai dengan aturan pedoman teknis bangunan sekolah tahan gempa ?

1.3 Tujuan Dan Kegunaan Penelitian

1.3.1 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian tentang bangunan sekolah tahan gempa ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menggambarkan kondisi bangunan sekolah yang telah di bangun di kota sorong, terhadap kesesuaian pedoman teknis bangunan sekolah tahan gempa.
2. Untuk membandingkan kondisi struktur bangunan sekolah yang telah dibangun di kota sorong, terhadap pedoman teknis bangunan sekolah tahan gempa.

1.3.2 Kegunaan Penelitian

Adapun kegunaan dari pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dalam penelitian ini di harapkan dapat memberi masukan tentang kondisi struktur bangunan sekolah bagi instansi yang bergerak dalam bidang pembangunan sarana dan prasarana sekolah di kota sorong.
2. Manfaat bagi pendidikan yaitu dapat di jadikan referensi bagaimana struktur bangunan sekolah tahan gempa.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian ini tidak terlalu luas sehingga menimpang dari tujuan penelitian, maka penyusun memberi batasan sebagai berikut:

1. Sampel yang diambil untuk penelitian adalah bangunan sekolah dasar berlantai 2 yang sudah dibangun.
2. Studi kasus di kota sorong.
3. Pembandingan standar bangunan tahan gempa menggunakan pedoman teknis bangunan sekolah tahan gempa, Tahun 2010 dan pedoman teknis dan bangunan tahan gempa, PU - Cipta karya Tahun 2006 (SNI).
4. Pembandingan hanya berdasarkan kelengkapan struktur.
5. Pengambilan data penelitian yaitu dengan kuesioner dan wawancara.
6. Bangunan sekolah yang di jadikan sampel meliputi bangunan ruang kelas 2 lantai.

1.5 Sistematika Laporan Tugas Akhir

Demi teraturnya penulisan laporan tugas akhir ini, maka penyusunnya secara sistematika dalam bab per bab, yaitu sebagai berikut:

BAB I : Menguraikan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan kegunaan penelitian yang meliputi tujuan penelitian dan kegunaan penelitian, serta sistematika penulisan laporan tugas akhir.

BAB II : Dalam bab landasan teori ini akan di bahas mengenai teori - teori yang di gunakan untuk mendukung penelitian yang akan di lakukan. Dasar teori ini di gunakan sebagai acuan

dalam melakukan analisis dan penelitian, landasan teori tersebut di kumpulkan dari berbagai jurnal dan buku yang relevan dengan tujuan penelitian.

BAB III : Menguraikan tentang Desain penelitian, waktu dan tempat penelitian, variable - variable yang di teliti, teknik pengumpulan data, teknik pengolahan data dan analisis data.

BAB IV : Pada bab ini akan memberikan penjelasan mengenai keadaan, luas, letak dan beberapa tambahan yang di perlukan untuk mengenal lebih jauh daerah, tempat yang menjadi objek penelitian. Gambaran umum lokasi penelitian meliputi keadaan geografis dan penduduk.

BAB V : Pada bab ini berisi penyajian data hasil penelitian, Analisis dan interpretasi sekaligus pembahasanya beserta rangkuman keseluruhanya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Definisi Sekolah Tahan Gempa

Bangunan sekolah tahan gempa merupakan bangunan sekolah yang mampu meredam energi gempa yang terjadi, melalui kombinasi gaya dalam bangunan yang dihasilkan dari komponen struktur dan non struktur bangunan. Sehingga apabila terjadi gempa khususnya gempa dengan skala besar, bangunan sekolah dapat memberikan perlindungan maksimal dimana penghuni bangunan memiliki kesempatan untuk menyelamatkan diri sebelum terjadi keruntuhan atau meminimalisir terjadinya tingkat kerusakan bangunan.

Upaya untuk meminimalisir kerusakan bangunan sekolah dan kemungkinan jatuhnya korban jiwa yang timbul akibat gempa, secara sistematis dapat dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Memberlakukan standar perencanaan bangunan tahan gempa untuk bangunan-bangunan sekolah dasar yang akan dibangun. Langkah ini ditujukan pada perencanaan, pelaksanaan dan pengawasan pembangunan sekolah baru atau unit bangunan sekolah yang baru.
- 2) Melakukan upaya perkuatan, perbaikan dan peningkatan mutu bangunan khususnya pada bangunan sekolah yang komponen strukturnya dinilai memiliki kelemahan dalam meredam gaya gempa. Komponen struktur yang perlu mendapat perhatian adalah hubungan kolom dan balok, hubungan kolom

dan pondasi, serta panjang penyaluran pembesian pada hubungan komponen struktur lainnya.

3) Memperbaiki dan memperkuat bangunan sekolah yang rusak (ringan dan sedang) akibat gempa, sehingga kekuatan dan kekakuan bangunan menjadi lebih baik. Langkah ini ditujukan untuk bangunan sekolah yang mengalami kerusakan akibat gempa, baik rusak ringan, sedang dan berat. Tiga langkah di atas merupakan upaya bagi tercapainya tingkat keamanan minimum pada bangunan sekolah saat terjadinya gempa.

Tingkat keamanan bangunan minimum yang terjadi pada bangunan sekolah dasar harus setara dengan bangunan gedung yang masuk dalam kategori bangunan tahan gempa, yaitu memenuhi kondisi sebagai berikut:

- 1) Bila terkena gempa bumi yang lemah, bangunan sekolah tersebut tidak mengalami kerusakan sama sekali.
- 2) Bila terkena gempa bumi sedang, bangunan sekolah tersebut boleh rusak pada elemen-elemen non-struktural (dinding, plafon, penutup atap, dll), tetapi tidak boleh rusak pada elemen-elemen struktur.
- 3) Bila terkena gempa bumi yang sangat kuat, bangunan sekolah tersebut dapat mengalami dua kondisi:
 - Bangunan sekolah tidak mengalami keruntuhan baik sebagian maupun keseluruhan,
 - Bangunan sekolah tidak boleh mengalami kerusakan yang tidak dapat diperbaiki,

- Bangunan sekolah boleh mengalami kerusakan, tetapi kerusakan yang terjadi dapat diperbaiki dengan cepat sehingga dapat berfungsi kembali.

2.2.Aspek Hukum Bangunan Tahan Gempa

Ketentuan hukum tentang bangunan tahan gempa diatur dalam sub prasyarat keandalan bangunan gedung yaitu persyaratan keselamatan. Dimana lingkup dari persyaratan keandalan bangunan gedung adalah persyaratan keselamatan, kesehatan, kenyamanan, dan kemudahan. Peraturan Pemerintah No 36 Tahun 2005 tentang Peraturan Pelaksanaan UU No 28/2002, menjelaskan lebih rinci tentang ketentuan persyaratan keselamatan gedung yang diuraikan dalam pasal 32 dan 33 sebagai berikut:

- Pasal 32 Persyaratan keselamatan meliputi persyaratan kemampuan bangunan gedung untuk mendukung beban muatan, serta kemampuan bangunan gedung dalam mencegah dan menanggulangi bahaya kebakaran dan bahaya petir.
- Pasal 33 1) Setiap bangunan gedung, strukturnya harus direncanakan kuat/kokoh, dan stabil dalam memikul beban/kombinasi beban dan memenuhi persyaratan kelayakan (*serviceability*) selama umur layanan yang direncanakan dengan mempertimbangkan fungsi bangunan gedung, lokasi, keawetan, dan kemungkinan pelaksanaan konstruksinya.
- 2) Kemampuan memikul beban diperhitungkan terhadap pengaruh-pengaruh aksi sebagai akibat dari beban-beban yang mungkin bekerja selama umur layanan struktur, baik beban muatan tetap maupun beban muatan sementara

yang timbul akibat gempa dan angin. 8 Pedoman Teknis Bangunan Sekolah Tahan Gempa

3) Dalam perencanaan struktur bangunan gedung terhadap pengaruh gempa, semua unsur struktur bangunan gedung, baik bagian dari sub struktur maupun struktur gedung, harus diperhitungkan memikul pengaruh gempa rencana sesuai dengan zona gempanya.

4) Struktur bangunan gedung harus direncanakan secara daktail sehingga pada kondisi pembebanan maksimum yang direncanakan, apabila terjadi keruntuhan kondisi strukturnya masih dapat memungkinkan pengguna bangunan gedung menyelamatkan diri.

5) Ketentuan lebih lanjut mengenai pembebanan, ketahanan terhadap gempa bumi dan/atau angin, dan perhitungan strukturnya mengikuti pedoman dan standar teknis yang berlaku. Bangunan sekolah sebagai bangunan gedung dengan fungsi sosial budaya harus memenuhi ketentuan hukum bangunan sekolah tahan gempa sebagaimana diatur dalam pasal-pasal pada undang-undang dan Peraturan Pemerintah diatas. Disusunnya pedoman teknis bangunan sekolah tahan gempa ini merupakan upaya pemenuhan terhadap persyaratan keselamatan pada bangunan sekolah.

2.3.Perencanaan Bangunan Sekolah Tahan Gempa

Perencanaan bangunan sekolah tahan gempa bertujuan untuk mengoptimalkan potensi gaya inersia bangunan agar dapat mengimbangi dan meredam gaya gempa yang terjadi pada bangunan, untuk itu perlu memenuhi ketentuan dasar perencanaan bangunan sekolah tahan gempa, yaitu:

1) Tata letak bangunan harus memenuhi konfigurasi struktur bangunan yang sederhana dan simetris pada seluruh bagian bangunan

- Tata letak bangunan sekolah sederhana dan simetris terhadap kedua sumbu bangunan dan tidak terlalu panjang. Perbandingan panjang dengan lebar bangunan 2 : 1.

Tata letak bangunan yang simetris dengan perbandingan P:L = 2:1 Apabila dimensi ruang kelas dengan ukuran simetris adalah 8 m x 8 m, maka ketentuan ideal adalah maksimal 2 (dua) lokal dalam satu unit bangunan. Sehingga apabila akan dibangun 2 (dua) lokal tambahan, harus dalam unit bangunan yang terpisah. Dimana masing-masing unit bangunan diberi celah dilatasi ± 10 cm. Ketentuan ini mengacu pada Pedoman Teknis Bangunan Gedung Tahan Gempa, PU-Ciptakarya.

Perbandingan antara panjang dan lebar bangunan 2:1, mengkondisikan kekakuan struktur pada arah sumbu-x dan sumbu-y tidak jauh berbeda. Apabila 4 (empat) lokal berada dalam satu unit bangunan, maka kekakuan bangunan secara keseluruhan pada arah sumbu-x akan menjadi sangat kuat, dan kekakuan yang lemah terjadi pada arah sumbu-y. Sehingga diperlukan design struktur rangka yang memperkuat kekakuan pada arah sumbu-y.

- Bila dikehendaki denah bangunan gedung dan rumah yang tidak simetris, maka denah bangunan tersebut harus dipisahkan dengan alur pemisah

sedemikian rupa sehingga denah bangunan merupakan rangkaian dari denah yang simetris. Bangunan simetris Celah dilatasi + 10 cm Bangunan simetris

- Pada bangunan sekolah yang tidak memenuhi ketentuan di atas, perlu memenuhi kaidah perencanaan dan perancangan bangunan tahan gempa yang melibatkan konsultan perencana bangunan yang kompeten. Karena sering dijumpai unit bangunan sekolah terdiri dari 3 (tiga) lokal ruang kelas, sehingga tidak memenuhi kriteria rasio 2:1 untuk panjang : lebar bangunan. Pada kondisi lain masih sering dijumpai unit bangunan sekolah yang tidak simetris, baik berbentuk L maupun U, tanpa adanya celah dilatasi.
 - Pemenuhan tata letak bangunan ini merupakan hal yang mendasar yang sebaiknya dilaksanakan pada bangunan sekolah yang berada di zona rawan gempa.
- 2) Distribusi berat bangunan sekolah harus merata, tidak terjadi penumpukan pembebanan pada salah satu bagian bangunan baik arah horizontal maupun vertikal.
- Unit bangunan sekolah harus menerima distribusi beban yang merata, Contoh kasus: apabila lokal 4 beralih fungsi sebagai ruang perpustakaan maka akan terjadi distribusi beban yang tidak merata, karena secara umum

distribusi beban akan lebih dominan pada ruang perpustakaan. Rekomendasi yang diberikan adalah menggunakan lantai 1 untuk penempatan perpustakaan atau fungsi ruang lainnya dengan distribusi beban yang relatif besar dan tidak merata.

- Semakin besar berat bangunan, makin besar pula daya massa jika terjadi gempa bumi.
 - Beban hidup maksimum yang diperkenankan untuk ruang kelas adalah 250 kg/m², sedangkan untuk ruang perpustakaan adalah 400 kg/m². Beban hidup ini harus sudah masuk dalam perencanaan bangunan.
 - Perubahan fungsi ruang harus memperhitungkan beban disain yang telah ditetapkan.
- 3) Struktur bangunan yang direncanakan harus sederhana, struktur yang sederhana akan tahan pada kondisi gempa bumi yang keras. Struktur bangunan sekolah pada umumnya bersifat sederhana. Struktur bangunan sekolah umumnya struktur sederhana, potongan melintang dari struktur bangunan berlantai 2 (dua) disertai selasar bangunan.

4) Tinggi bangunan sekolah sebaiknya tidak melebihi empat kali lebar bangunan.

- Standar sarana prasarana untuk sekolah dasar menetapkan bahwa jumlah lantai maksimum untuk bangunan sekolah adalah 3 (tiga) lantai.

- Dengan lebar bangunan 8 m serta jarak antar as lantai bangunan adalah 4 m, maka apabila jumlah lantai bangunan sekolah adalah 3 (tiga) lantai, dipastikan tidak melebihi 4 x lebar bangunan.

- Bangunan sekolah dengan jumlah lantai 4 (empat), direkomendasikan memiliki lebar bangunan 8 m atau tidak melebihi rasio tinggi dan lebar bangunan yang ditetapkan.

5) Struktur bangunan sekolah sebaiknya monolit, berarti seluruh struktur bangunan dikonstruksikan dengan bahan bangunan yang sama karena pada saat gempa terjadi, bahan bangunan yang berbeda akan memberikan reaksi yang berbeda pula.

- Struktur rangka beton bertulang dengan dinding pengisi bata atau batako menjadi pilihan umum dalam sistem struktur bangunan sekolah.

- Bangunan sekolah dengan sistem struktur terdiri dari struktur rangka kayu dengan dinding pengisi kayu atau semi permanen, masih dijumpai di beberapa daerah di Indonesia.

- Struktur yang monolit akan memberikan kontribusi terhadap kekakuan dan kekuatan struktur bangunan secara keseluruhan. Untuk daerah rawan gempa struktur rangka beton bertulang dengan dinding pengisi pasangan bata atau batako merupakan pilihan yang direkomendasikan.

6) Pondasi berada pada tanah yang keras dan sekuat mungkin sehingga tidak akan pernah patah pada saat gempa.

- Tidak diperkenankan pondasi berada pada dua kondisi tanah berbeda, tanah keras dan tanah lunak (urugan) karena akan menyebabkan patahan pada pondasi.

- Jenis pondasi dapat berupa pelat lantai beton bertulang atau pondasi batu kali yang diperkuat dengan sloof beton bertulang.

7) Manajemen supervisi dan pengawasan saat pelaksanaan pembangunan bangunan sekolah akan menjamin kualitas bangunan, sesuai dengan spesifikasi perencanaan sebagai bangunan sekolah tahan gempa.

2.4. Perencanaan Konstruksi Sekolah Tanpa Gempa

Pelaksanaan pekerjaan konstruksi bangunan sekolah tahan gempa menentukan kualitas bangunan, oleh karenanya harus mengikuti dan memperhatikan tahapan pelaksanaan dalam membuat konstruksi bangunan.

1) Pemasangan papan bouwplank

- Bouwplank adalah panduan untuk semua peil bangunan. Sebelum mulai pekerjaan galian tanah, bouwplank harus sudah terpasang. Patok kayu

kaso dibuat setiap 2 meter untuk dudukan papan bouwplank ukuran 2/20. Bagian sisi atas diratakan dengan serut.

- Permukaan atas bouwplank harus horizontal atau mendatar, dengan bantuan selang air. Pada permukaan atas papan inilah nantinya dibentangkan benang yang akan menjadi as atau pedoman denah bangunan. Pertemuan as dinding harus siku atau tegak lurus.

2) Galian Pondasi

- Pengalian tanah untuk pasangan fondasi, dalamnya galian umumnya disesuaikan dengan syarat-syarat kedalaman galian yang ditentukan. Untuk bangunan tidak bertingkat, galian fondasi dilakukan hingga mencapai tanah keras/asli.
- Jenis tanah di mana fondasi dibuat bisa bermacam-macam, ada yang lunak dan ada yang keras. Pada kedua jenis tanah tersebut pondasi yang kuat bisa dibangun. Tanah tidak perlu digali terlalu dalam kalau kondisi tanah tersebut cukup keras dan memenuhi persyaratan kepadatan yang ditentukan. Dalam keadaan ini, galian pondasi tidak perlu terlalu dalam, cukup minimal 45 cm saja.
- Kalau tanahnya lunak, harus dibuat pondasi yang lebar dan dalam. Sebaiknya seluruh galian pondasi kemudian diisi dengan bahan batu kali, beton, dsb.

3) Pasangan pondasi batu kali

- Pondasi merupakan kaki dari konstruksi bangunan. Kaki ini berfungsi untuk meneruskan beban struktur bangunan ke dalam tanah. Sistem pondasi bekerja secara simultan dengan elemen konstruksi lainnya seperti kolom guna menahan beban dan berat bangunan.
- Penentuan jenis pondasi ditentukan berdasarkan besar beban yang akan ditahan, daya dukung tanah, posisi dari tanah keras yang ada, dan jenis bahan bangunan yang akan digunakan.
- Pada pekerjaan pasangan pondasi, tahapan pekerjaan yang pertama adalah mempersiapkan lahan siap bangun dengan membersihkan lahan dari segala material, semak tanaman, akar pohon, dan konstruksi lama yang masih tertanam.
- Selanjutnya galian tanah dibuat hingga kedalaman tanah keras, minimal 60 cm. Alas pondasi ditaburi lapisan pasir pasang 5 cm. Anstamping dipasang memakai batu belah kecil, panjang 15 cm yang ditata berdiri. Lapisan anstamping ini direkatkan dengan taburan pasir yang disiram air.
- Pondasi dibuat dengan menyusun batu kali selapis demi selapis, direkatkan dengan adukan semen-pasir 1 pc: 6ps. Batu pondasi dipilih dari batu pecah yang memiliki Ø rata-rata 30 cm, bertekstur kasar dan keras.

- Pada setiap pertemuan dinding disiapkan lubang pada pondasi untuk penempatan tulangan kolom masuk ke badan pondasi.

- Pondasi harus dilengkapi angkur besi Ø8 m ke dalam sloof, dengan jarak tiap angkur 60 cm.

- Harus dihindarkan penempatan pondasi pada sebagian tanah keras dan sebagian tanah lunak.

- Sangat disarankan menggunakan pondasi menerus, mengikuti panjang denah bangunan.

4) Pasangan pondasi plat beton bertulang

- pondasi plat beton pada umumnya diterapkan pada bangunan dua lantai, namun tidak jarang bangunan satu lantai memakai pondasi plat yang diposisikan pada lokasi dimana beban bangunan pada titik tersebut cukup besar, khususnya untuk mendukung kolom tumpuan bagi dudukan balok kayu atau beton bertulang.

- Pekerjaan yang dilaksanakan dimulai dari galian tanah dibuat hingga kedalaman tanah keras, minimal 60 cm. Alas pondasi ditaburi lapisan pasir pasang 5 cm. Siapkan bekisting dan pembedahan pondasi. Untuk pondasi plat beton praktis gunakan Ø 12, sedangkan untuk sengkang kolom

pondasi memakai Ø 10. Pembesian pondasi pelat beton praktis dengan dimensi 80cm x 80cm atau 100cm x 100cm tersedia di pasaran.

- Pengecoran dilakukan secara bertahap mulai dari telapak pondasi kemudian dilanjutkan pada kolom pondasi hingga pertemuan dengan sloof.

5) Pasangan sloof

- Setelah pondasi selesai dibuat, disiapkan tulangan di atas pondasi menerus. Tulangan yang digunakan yaitu tulangan pokok 4 x Ø 12 mm dengan sengkang Ø 8 mm jarak 25 cm. Sloof beton tersebut di cor dengan dimensi 15 x 20 cm.
- Bekisting atau cetakan cor menggunakan papan cor maupun batu bata. Pertemuan sloof (sudut L,T) tulangan pokok diharuskan dengan sambungan/ overstek 40 d. Setiap ujung besi harus diberi hak.

6) Pasangan dinding bata

- Pasangan batu bata adalah susunan batu bata dengan macam-macam ikatan tertentu dan diikat dengan bahan pengikat yang disebut mortar atau adukan semen/ pasir.

- Pasangan bata dibangun berdasarkan aturan berikut. Pada 2 buah lapisan yang berurutan siar tegak tidak boleh segaris dengan lapisan diatas atau dibawahnya.

- Pasangan batu bata harus betul-betul tegak, lurus, dan datar. Selisih antara lapis pertama dengan lapis kedua harus $\frac{1}{2}$ panjang bata siar tegak dan siar datar memiliki ketebalan maksimal 1,5 cm.

- Setiap 6 (enam) lapis bata atau batako dipasang jangkar Ø-8mm sepanjang 40 cm, disalurkan ke dalam tulangan kolom.

Dinding bata sebaiknya ditutup dengan plesteran agar tampak rapi dan halus. Plesteran dinding berfungsi untuk melindungi konstruksi dinding dari pengaruh cuaca dan memberikan permukaan dinding yang halus dan rata serta memberikan keindahan pada bangunan.

- Persyaratan adukan plesteran mengikuti ketentuan berikut. Untuk lapisan dasar (penghubung) dibuat berbandingan 1ps : 4ps, adukan dibuat encer, dengan tebal lapisan dasar 10 mm. Untuk lapisan kedua (perata) dibuat dalam perbandingan 1 pc : 6 ps dengan tebal lapisan 6 mm. Untuk lapisan finishing (akhir) dibuat campuran 1 pc : 2 ps halus dengan tebal 3 mm.

7) Pekerjaan Pembesian

- Pekerjaan penulangan besi terdiri atas pekerjaan pemotongan tulangan sesuai dengan rencana ukuran dengan toleransi yang disyaratkan

pembengkokkan petulangan berupa/ hak dan begel, sesuai dengan bentuk yang direncanakan.

- Persyaratan pemasangan tulangan mengikut aturan berikut. Tulangan harus bebas dari kotoran, lemak, dsb. Yang akan mengurangi daya lekatnya. Tulangan harus dipasang sedemikian rupa agar selama dan sebelum pengecoran tidak berubah tempatnya. Dimensi penulangan harus memperhatikan ketebalan penutup beton.

- Salah satu sifat beton bertulang adalah beton dan baja mempunyai angka muai yang hampir sama sehingga pada perubahan suhu hanya akan sedikit saja timbul tegangan-tegangan antara beton dan baja. Angka muai beton dipengaruhi juga oleh perbandingan campuran dan komponennya serta umur dan kadar airnya.

- Pemotongan dan pembengkokan baja tulangan dapat dilaksanakan di bengkel kerja ataupun di lapangan. Di bengkel kerja, alat-alat perlengkapan dan baja tulangan yang akan dikerjakan tidak perlu dibawa ke tempat pekerjaan sehingga cukup baja tulangan yang telah siap untuk dipasang saja yang diangkut ke pekerjaan.

- Pemotongan baja beton Ø kecil, biasanya menggunakan gunting baja tangan, sedangkan untuk Ø besar digunakan mesin gunting yang digerakkan oleh mesin. Di dalam praktek, pemotongan baja Ø besar dengan jumlah hanya sedikit, lebih praktis menggunakan gergaji besi.

- Setelah baja tulangan selesai dibengkokkan dan acuan dimana tulangan akan dipasang sudah selesai dikerjakan, dapat dimulai perakitan begel ke tulangan pokok. Ukuran panjang batang baja tulangan adalah terbatas hanya 12-14 meter, pada konstruksi yang panjang, baja tulangan harus disambung. Penyambungan tulangan harus dilaksanakan di tempat yang telah ditentukan menurut gambar konstruksi.

- Detail penulangan kolom, ring balk, gunungan, pada konstruksi bangunan harus memperhatikan ketentuan berikut. Tulangan utama 4 x Ø12 mm, sengkang Ø 8 mm jarak 15 cm, mendekati persilangan jarak sengkang 5 cm. Tebal selimut beton minium 2,5 cm dari sengkang.

- Overstek tulangan ujung kolom dibengkokkan ke arah dalam. Sambungan tulangan pokok dilaksanakan dengan panjang lewatan 40 Ø. Sambungan diposisikan pada $\frac{1}{2}$ ketinggian kolom.

- Khusus untuk pembesian ringbalk, tulangan ekstra atas dipasang di tengah bentang, sedangkan tulangan ekstra bawah dipasang di 1/3 benteng kirikanan. Posisi tulangan harus tertanam ke dalam beton, dengan bantuan tahu beton 3 x 3 x 3 cm.

8) Struktur Rangka

- Dinding pasangan bata diperkuat dengan ring balok, kolom, dan sloof sehingga membentuk struktur yang kaku dan stabil. Perkuatan beton bertulang pada struktur rangka beton ditempatkan di setiap pertemuan dinding pasangan bata atau dengan panjang lebih dari 3 m (kurang lebih 9 m²).
- Hubungan penulangan antar ring balok, kolom dan sloof, harus memenuhi panjang penyaluran tulangan yang telah ditetapkan.

9) Pekerjaan beton

- Pengadukan beton menggunakan tangan harus dilakukan di atas bak pencampur dengan dasar lantai dari papan kayu atau dari pasangan yang dipilester supaya kotoran-kotoran tanah tidak mudah tercampur dan air pencampur tidak mudah keluar. Pengadukan beton dengan jumlah besar sebaiknya dilakukan di bawah atap, supaya dapat terlindung terhadap panas matahari dan hujan. Pengadukan cara ini biasanya selalu dengan perbandingan volume. Supaya perbandingan bermutu baik harus

menggunakan takaran yang sama volumenya, biasanya menggunakan takaran ember.

- Pengadukan beton dengan mesin pengaduk beton (mollen) akan didapatkan adukan beton lebih rata dan sempurna. Pengadukan beton dapat dilaksanakan di pabrik, kemudian adukan beton tersebut diangkut dengan mobil pengangkut khusus ke tempat-tempat pekerjaan untuk dicorkan.

- Pengecoran beton Pengecoran beton pada konstruksi sloof dan ring balk sebaiknya dilaksanakan secara menerus tanpa jeda. Sedangkan pengecoran beton pada kolom dilaksanakan secara bertahap sesuai ketinggian. Hal tersebut untuk menghindari gaya gravitasi yang akan menarik kerikil menumpuk di sisi bawah. Selain itu pengecoran bertahap akan menghindari tekanan berlebih yang terjadi di bekisting bawah.

- Pekerjaan cor kolom dan ring balk

- Titik pemasangan kolom ditentukan. Kolom harus menyatu dengan fondasi dan sloof. Kolom praktis direncanakan setiap luasan dinding 12 m².

- Bila bata dijadikan sebagian dari cetakan, ukuran cetakan perlu diperhatikan agar sesuai ukuran kolom rencana. Ukuran setengah bata hanya 10 cm, sehingga papan cetakan harus diganjal dengan kayu reng.

Papan cetakan harus mampu mencegah air semen mengalir keluar. Beton segar tidak boleh didiamkan lebih dari 45 menit.

- Pemadatan beton dilaksanakan dengan cara digetarkan dengan batang panjang misalnya besi Ø 16 mm serta dipukul-pukul dinding cetakan menggunakan palu. Skor dan unting-unting digunakan untuk menjamin kolom lurus vertikal.

- Cetakan kolom dapat dibuka setelah 24 jam. Permukaan beton dibasahi minimal 3 kali sehari, selama minimal 1 minggu.

- Pengecoran ringbalk, diusahakan cor menerus tidak berhenti. Cor tidak dihentikan secara horizontal atau selapis. Pentahapan cor harus dilaksanakan per bagian kolom, tidak per lapis.

- Pengecoran dilaksanakan sepertiga dari tinggi kolom, setelah beton agak kering dilaksanakan pengecoran sepertiga lagi, dan seterusnya hingga penuh. Pada saat pengecoran dilaksanakan dipastikan semua agregat beton masuk ke dalam cetakan, dengan cara ditusuk-tusuk besi Ø 12 mm, dan bekisting diketok-ketok palu. Hindari membuka cetakan pada saat beton masih basah. Umur beton mencapai keras adalah 28 hari.

10) Gunungan

- Tanpa perkuatan, pasangan gunung-gunung rentan terhadap gaya horizontal, bangunan mudah roboh. Banyak kecelakaan terjadi karena bata gunungan lepas dan menimpa penghuni saat gempa.

- Untuk menghindari hal tersebut, beberapa perlakuan harus diberikan dalam desain gunung, antara lain menggunakan perkuatan dengan beton bertulang pada sisinya sebagaimana terlihat pada gambar di atas, yaitu Ø 12 untuk kolom dan ring balk serta diameter 8 untuk sengkang setiap 15 cm.

- Bahan cor menggunakan campuran spisi sesuai spesifikasi, dan memplester gunung agar bata tidak mudah terlepas jatuh.

11) Kuda-kuda

- Prinsip dasar konstruksi kuda-kuda kayu yaitu dudukan kuda-kuda diatas tumpuan kokoh, misal beton bertulang, salah satu ujung dudukan kuda-kuda dibuat bebas sedang yang lain diikat dengan baut angkur, antara kuda-kuda dihubungkan dengan kait angin sebagai pengaku, dan bahan penutup atap dibuat seringan mungkin sesuai dengan kekuatan pendukungnya.

- Penggunaan kuda-kuda beton tidak direkomendasikan. Beton hanya efektif untuk mendukung gaya tekan karena kekuatan tariknya sangat rendah. Selain itu, kuda-kuda beton memiliki batang tarik sehingga batangnya tidak efektif dan membahayakan, karena mudah runtuh.

12) Pekerjaan Rangka Atap

- Pemasangan konstruksi penutup atap mengikuti ketentuan berikut.

Material atap dibuat dari bahan yang ringan, kayu yang digunakan sebagai rangka atap harus kering, detail sambungan kuda-kuda harus kuat, kesatuan rangka atap dengan menutup atap harus baik, dan rangka/kuda-kuda atap harus diikat pada rangka struktur balok dan kolom dan dijangkarkan pada dinding. Rangka kuda-kuda dipersiapkan sebelum dirakit diatas bangunan.

- Pada pemasangan kuda-kuda atap, pada titik simpul sambungan diberi baut dan plat pengikat. Kuda-kuda diangkurkan ke ring balk. Ø baut dan jangkar yang digunakan minimal Ø 12 mm.

13) Pekerjaan finishing

- Yang termasuk dalam pekerjaan finishing antara lain pemasangan kusen dan daun pintu-jendela, pemasangan plafon, pemasangan lantai, dan pengecatan dinding. Pemasangan kusen harus diberi angkur ke tembok bata.

2.5. Gaya Gempa

Gempa bumi adalah sebagian dari proses alam yang membentuk permukaan bumi dan terbentuknya gunung, bukit dan lembah-lembah. Gempa bumi yang sering terjadi adalah gempa tektonik yaitu terlepasnya energi pada kerak bumi yang dilepaskan secara tiba-tiba sehingga menimbulkan arah gaya yang tidak

beraturan atau acak ke segala arah. Hal ini disebabkan terlepasnya tegangan akibat gesekan-gesekan tanah pada lipatan-lipatan pada kulit bumi tersebut terlepas. Gempa bumi sangat sering terjadi dimuka bumi akan tetapi sangat sedikit yang dapat dirasakan manusia karena gempa tersebut terlalu lemah. Pada prinsipnya gaya gempa bekerja sebanding dengan berat massa bangunan dan dapat dirumuskan dengan hukum Newton; $F = m \cdot a$ (m = massa bangunan, a = percepatan yang dihasilkan). Sehingga semakin berat massa bangunan semakin besar gaya gempa yang bekerja pada bangunan tersebut.

Hal ini sangat berpengaruh pada konsep dasar perencanaan bangunan untuk dapat bertahan terhadap gaya gempa yang timbul. Gaya gempa yang bekerja pada elemen struktur dapat dibedakan menjadi dua, yaitu: Gaya Vertikal; berpengaruh terhadap elemen bangunan pendukung gaya normal, seperti kolom-kolom, jenis balok kantilever dan dinding-dinding pendukung. Gaya Horizontal; bekerja pada bangunan akibat respons bangunan dan sistem pondasinya dan bukan disebabkan oleh percepatan gerakan tanah. Muatan gempa horizontal dianggap bekerja dalam arah sumbu-sumbu utama bangunan yang pada bangunan bertingkat tinggi gaya yang lebih menonjol adalah gaya-gaya dorong yang berasal dari tiap lantai.

Gaya gempa yang terjadi pada bangunan merupakan respon bangunan terhadap pergerakan permukaan tanah akibat gempa. Bangunan tahan gempa dimaksudkan untuk membangun bangunan yang dapat meredam gaya gempa yang terjadi dengan kekuatan dan kekakuan struktur bangunan, sesuai dengan hukum Newton yaitu Aksi = Reaksi. Aksi yang berasal dari gaya gempa pada bangunan harus diimbangi atau diredam oleh kombinasi dari kekuatan dan kekakuan komponen struktur (pondasi, sloof, balok, kolom) dan non struktur (dinding

pemikul dan dinding pengisi). Penyaluran gaya gempa pada arah horizontal akan menyebabkan terjadinya perubahan bentuk atau deformasi yaitu karena terjadinya tegangan – tegangan pada seluruh bangunan terutama pada elemen-elemen pendukungnya.

Gempa bumi disebabkan oleh pelepasan energi yang dihasilkan dari tekanan lempengan yang saling bertemu, semakin lama tekanan itu semakin membesar dan akhirnya mencapai keadaan dimana tekanan pada ujung lempengan yang bertemu tidak dapat ditahan lagi dan terjadilah patahan pada bagian lempengan yang bertemu, pada saat itu terjadi pelepasan energi patahan yang menyebabkan gempa pada permukaan bumi.

2.6.Peta Zonasi Gempa Indonesia

Peta zonasi gempa adalah peta yang menggambarkan besarnya koefisien gempa pada suatu daerah yang sesuai dengan besaran kegempaan. Peta zonasi gempa disusun berdasarkan hasil analisis terhadap data gempa bumi yang tercatat selama kurun waktu pengamatan terakhir, sehingga dapat disusun peta zona gempa dengan informasi di dalamnya yang mencakup frekuensi kejadian gempa dan skala besaran gempa sesuai dengan zona kegempaan.

Bangunan Sekolah Tahan Gempa Peta zonasi gempa menjadi dasar perencanaan dan perancangan infra struktur tahan gempa serta menjadi petunjuk teknik bagi penanggulangan gempa bumi dan bencana ikutannya. Indonesia telah berhasil menyusun peta gempa yang membagi wilayah Negara Indonesia dalam 15 (lima belas) zona gempa.

Pembagian dilakukan berdasarkan respon spectra percepatan 1 detik di batuan dasar. Sehingga dapat ketahui pembagian zonasi gempa di Indonesia sebagai berikut:

- Zona 1: $< 0,05g$
- Zona 2: $0,05 - 0,1g$
- Zona 3: $0,1 - 0,15g$
- Zona 4: $0,15 - 0,2g$
- Zona 5: $0,2 - 0,25g$
- Zona 6: $0,25 - 0,3g$
- Zona 7: $0,3 - 0,4g$
- Zona 8: $0,4 - 0,5g$
- Zona 9: $0,5 - 0,6g$
- Zona 10: $0,6 - 0,7g$
- Zona 11: $0,7 - 0,8g$
- Zona 12: $0,8 - 0,9g$
- Zona 13: $0,9 - 1,0g$
- Zona 14: $1,0 - 1,2g$
- Zona 15: $> 1,2g$

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian

Kota Sorong merupakan salah satu Kota di Provinsi Papua Barat dengan luas 1.105 km², dari total 10 distrik didalamnya yaitu sorong barat, sorong timur, sorong, sorong kepulauan, sorong utara, sorong manoi, maladum mes, klaurang, klamana dan Sorong kota. Studi berada di Kota Sorong dengan jumlah penduduk sebesar 305.688 jiwa



Gambar.3.1
Peta Kota Sorong

3.2. Pengambilan Data Penelitian

Pengambilan data struktur bangunan sekolah dasar yang telah dibangun dilakukan dengan cara melakukan wawancara serta observasi pada bangunan – bangunan sekolah dasar yang dijadikan sampel penelitian yaitu bangunan berlantai 2 yang di fungsikan untuk ruang kelas, selanjutnya dilakukan

penyusunan dan pengolahan data dengan bantuan microsoft excel, pengolahan data yang dilakukan sebagai berikut.

1. Pembobotan struktur bangunan sekolah dasar yang telah dibangun
2. Pengujian Validitas dan Reliabilitas dari data yang diperoleh.
3. Persentase kesesuaian struktur bangunan sekolah dasar yang telah dibangun terhadap struktur bangunan tahan gempa.

3.3. Teknik Sampling

Teknik Sampling adalah merupakan teknik pengambilan sampel (Sugiyono.2006 : 56).

3.3.1. Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek atau subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono. 2005 : 90).

Pada penelitian ini penulis mengambil populasi pada sekolah dasar berlantai 2 di kota Sorong yang terbagi atas 10 kelurahan. Jumlah populasi sekolah dasar berlantai 2 berdasarkan data dari dinas pendidikan kota sorong adalah sebanyak 17 sekolah dasar.

3.3.2. Sampel

Sampel adalah sebagian objek yang diambil dari keseluruhan objek yang diteliti dan dianggap mewakili seluruh populasi. (Notoatmojo, 2003).

Pada penelitian ini penulis menentukan bahwa sampel adalah populasi dikarenakan populasi sekolah dasar berlantai 2 di Kota Sorong hanya berjumlah sebanyak 17 sekolah untuk itu diambil seluruhnya untuk dijadikan sampel penelitian.

Tabel.3.1
Sampel berdasarkan populasi

Populasi (N)	Sampel (n)	Populasi (N)	Sampel (n)	Populasi (N)	Sampel (n)
10	10	220	140	1200	291
15	14	230	144	1300	297
20	19	240	148	1400	302
25	24	250	152	1500	306
30	28	260	155	1600	310
35	32	270	159	1700	313
40	36	280	162	1800	317
45	40	290	165	1900	320
50	44	300	169	2000	322
55	48	320	175	2200	327
60	52	340	181	2400	331
65	56	360	186	2600	335
70	59	380	191	2800	338
75	63	400	196	3000	341
80	66	420	201	3500	346
85	70	440	205	4000	351
90	73	460	210	4500	354
95	76	480	214	5000	357
100	80	500	217	6000	361
110	86	550	226	7000	364
120	92	600	234	8000	367

Populasi (N)	Sampel (n)	Populasi (N)	Sampel (n)	Populasi (N)	Sampel (n)
130	97	650	242	9000	368
140	103	700	248	10000	370
150	108	750	254	15000	375
160	113	800	260	20000	377
170	118	850	265	30000	379
180	123	900	269	40000	380
190	127	950	274	50000	381
200	132	1000	278	75000	382
210	136	1100	285	1E+06	384

Sumber: penulis

3.4. Jenis Data Penelitian

Dalam penelitian, teknik pengumpulan data merupakan faktor penting demi keberhasilan penelitian. Adapun jenis data yang digunakan dalam penelitian ini terbagi menjadi 2 yaitu data primer dan data sekunder sebagai berikut:

3.4.1. Data Primer

Data ini diperoleh langsung dengan cara observasi ke lapangan. Hasil data primer yang dimaksud adalah hasil dari penilaian kuesioner kesesuaian sekolah tahan gempa yang telah diberikan kepada para responden yang mana menjadi tujuan penelitian tersebut.

Kuesioner yaitu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberikan seperangkat pertanyaan atau pernyataan kepada orang lain yang dijadikan responden untuk dijawabnya.

Mengumpulkan data primer ini berarti melakukan pemeriksaan untuk mengetahui karakteristik bagian-bagian yang menjadi obyek penelitian atau sampel data penelitian.

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini metode kuesioner tertutup yaitu angket yang disajikan dalam bentuk sedemikian rupa sehingga responden tinggal memberikan tanda centang pada kolom atau tempat yang sesuai.

Berikut dibawah ini adalah kuesioner yang telah dibuat oleh peneliti untuk diberikan kepada para responden:

Tabel 3.2
Kuesioner Kesesuaian Sekolah Tahan Gempa

KUESIONER					PEMBOBOTAN		
NO	Pertanyaan	Ya	Tidak	Keterangan	Sesuai	KS	TS
1	Ruangan Simetris						
2	Ukuran Kolom Minimal 15x15cm						
3	Ukuran Balok Minimal 12x15cm						
4	Mempunyai Selasar Bangunan						
5	Tinggi Bangunan <4x Lebar Bangunan						
6	Struktur Bangunan Monolit						
7	Struktur Bangunan Rangka Beton Bertulang						
8	Memakai Pasangan Dinding Bata Merah						
9	Pondasi Berada Pada Tanah Keras						
10	Memakai Pondasi Batu Kali						
11	Memakai Sloof Bertulang						
12	Ada Kolom Praktis Tiap Luasan 9m ²						
13	Rangka Kuda-Kuda Kayu						
14	Atap Penutup Seng						
15	Dinding Plesteran dan Acian						
16	Menggunakan Gunungan						
17	Gunungan Diangkurkan Ke kolom						
18	Sloof Diangkurkan Ke Pondasi						
19	Kusen Diangkurkan Ke Dinding						

Sumber: olah data

Jumlah jawaban “Sesuai” = x 1 =

Jumlah jawaban “Kurang Sesuai” = x 0,5 =

Jumlah nilai =

Skor bangunan = Jumlah nilai / jumlah item x 100 % = %

Catatan : jika suatu bangunan tidak mempunyai gunung atau kuda – kuda maka jumlah penyebut di atas tidak 19 tetapi disesuaikan dengan jumlah total pertanyaan yang dapat diisi.

3.4.2. Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder yaitu data yang diperoleh peneliti dari studi literature yang sudah ada yaitu dari penelitian yang telah dilakukan dan juga dari sumber dan acuan pedoman teknis sekolah tahan gempa. Dalam penelitian ini data sekunder juga dapat berupa observasi terhadap sampel penelitian dan juga berupa wawancara kepada responden di tiap sekolah yang diteliti.

3.5. Analisa Data Penelitian

Dalam penelitian ini analisa yang digunakan yaitu analisa deskriptif. Analisa deskriptif adalah statistika yang digunakan untuk menganalisa data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagai mana adanya. (Sugiyono, 2004 ; 169).

3.5.1. Pengumpulan Data Penelitian

Dalam penelitian ini analisis diawali dengan pengumpulan data dan pengolahan yang diperoleh dari kuisioner. Data-data kuesioner yang telah dikumpulkan dari masing-masing responden ini akan diperiksa satu per satu mulai

dari pengisian identitas responden hingga jawaban kuesioner responden untuk melihat apakah setiap responden telah mengisi kuesioner sesuai dengan kebutuhan penulis.

3.5.2. Uji Validasi

Validitas merupakan suatu alat ukur yang berfungsi untuk menunjukkan kevalidan atau keahlian suatu instrumen dalam penelitian (Suharsimi Arikunto). Selain itu validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan bahwa variabel yang diukur memang benar-benar variabel yang hendak diteliti oleh peneliti (Cooper dan Schindler, dalam Zulganef, 2006).

Validitas dalam penelitian menyatakan derajat ketepatan alat ukur penelitian terhadap isi sebenarnya yang diukur. Suatu kuesioner dikatakan valid jika pertanyaan pada kuesioner mampu untuk mengungkapkan sesuatu yang akan diukur oleh kuesioner tersebut.

Dalam penentuan layak atau tidaknya suatu item yang akan digunakan, biasanya dilakukan uji signifikansi koefisien korelasi pada taraf signifikansi 0,05, artinya suatu item dianggap valid jika berkorelasi signifikan terhadap skor total.

Tabel 3.3
Nilai r tabel

N	Tingkat Signif		N	Tingkat Signif		N	Tingkat Signif	
	5%	1%		5%	1%		5%	1%
3	0,997	0,999	27	0,381	0,457	55	0,266	0,345
4	0,950	0,990	28	0,374	0,478	60	0,254	0,330
5	0,878	0,959	29	0,367	0,470	65	0,244	0,317
6	0,811	0,917	30	0,361	0,463	70	0,236	0,306
7	0,754	0,874	31	0,355	0,456	75	0,227	0,296
8	0,707	0,834	32	0,349	0,449	80	0,220	0,286
9	0,668	0,798	33	0,344	0,442	85	0,213	0,276
10	0,632	0,765	34	0,339	0,436	90	0,207	0,270
11	0,602	0,735	35	0,334	0,430	95	0,202	0,263
12	0,576	0,708	36	0,329	0,424	100	0,195	0,258
13	0,553	0,684	37	0,325	0,418	125	0,176	0,230
14	0,532	0,661	38	0,320	0,413	150	0,159	0,210
15	0,514	0,641	39	0,316	0,408	175	0,146	0,194
16	0,497	0,623	40	0,312	0,403	200	0,136	0,181
17	0,482	0,606	41	0,308	0,398	300	0,113	0,148
18	0,468	0,590	42	0,304	0,393	400	0,098	0,128
19	0,456	0,575	43	0,301	0,389	500	0,088	0,115
20	0,444	0,561	44	0,297	0,384	600	0,080	0,105
21	0,433	0,549	45	0,294	0,380	700	0,074	0,097
22	0,423	0,537	46	0,291	0,376	800	0,070	0,091
23	0,413	0,526	47	0,288	0,372	900	0,065	0,086
24	0,404	0,515	48	0,284	0,368	1000	0,062	0,081
25	0,396	0,506	49	0,281	0,364			
26	0,388	0,498	50	0,279	0,361			

Sumber: hasil penelitian

3.5.3. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk mendapatkan tingkat ketepatan alat pengumpul data (instrumen) yang digunakan. Ghazali (2009) menyatakan bahwa reliabilitas adalah alat untuk mengukur suatu kuesioner yang merupakan indikator dari peubah atau konstruk. Suatu kuesioner dikatakan reliabel atau handal jika jawaban seseorang terhadap pernyataan adalah konsisten atau stabil dari waktu ke waktu. Reliabilitas yang tinggi ditunjukkan dengan nilai r_{xx} mendekati angka 1. Kesepakatan secara umum reliabilitas yang dianggap sudah cukup memuaskan jika ≥ 0.60 .

3.5.4. Analisa Deskriptif

Tahap pengolahan berikut adalah melakukan analisa deskriptif yang bertujuan untuk mendapatkan nilai untuk menentukan kesesuaian konstruksi bangunan sekolah dasar yang sudah dibangun terhadap ketentuan bangunan sekolah tahan gempa. Untuk pengolahan data digunakan program pembantu menggunakan microsoft excel, yang digunakan untuk menghitung item yang telah ditentukan kuesioner.

3.6. Penilaian Struktur Bangunan

Penilaian terhadap bangunan sekolah dasar dilakukan berdasarkan kesesuaian struktur bangunan sekolah yang telah dibangun terhadap aturan bangunan sekolah dasar tahan gempa, dan Pedoman Teknis Rumah dan Bangunan Gedung Tahan Gempa (Departemen Pekerjaan Umum Cipta Karya). Penilaian kesesuaian item struktur bangunan sekolah dasar tahan gempa dibagi menjadi tiga kriteria, dapat dilihat pada Tabel 3.2

Tabel 3.4

Nilai Kesesuaian Bangunan

NO	KETERANGAN	NILAI
1	Pernyataan Sesuai	1
2	Pernyataan Kurang Sesuai	0,5
3	Pernyataan Tidak Sesuai	0

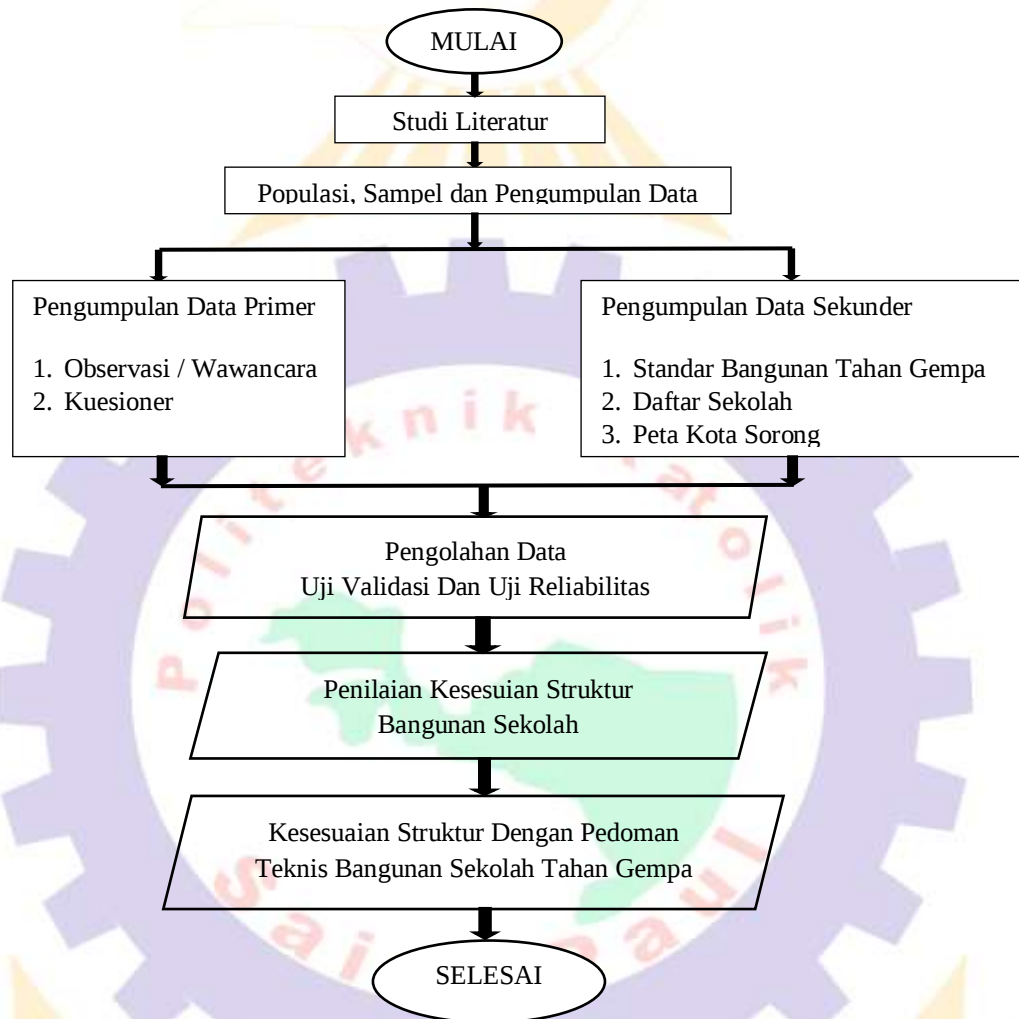
Sumber: penulis

3.7. Diagram Alir Penelitian

Diagram penelitian dibuat untuk mengetahui dan melaksanakan secara sistematis mulai dari tahapan lalu penggunaan metode kemudian hasil penelitian.

Gambar 3.2.

Diagram Alir



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN

4.1 Klasifikasi Data Penelitian

Pada penelitian ini yang dijadikan sebagai bahan penelitian adalah bangunan ruang kelas sekolah dasar berlantai 2 di Kota Sorong. Terdapat ada 79 sekolah dasar di Kota Sorong. Kemudian diambil 17 sekolah dasar saja yang berlantai 2. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap bangunan ruang kelas sekolah dasar berlantai 2 di Kota Sorong yang berjumlah 17 sekolah dasar, maka dapat diidentifikasi mengenai karakteristik bangunan sebagai berikut:

Tabel 4.1
Daftar Sekolah Dasar

NAMA SEKOLAH	KODE
SD MUHAMMADIYAH 2	KODE :A1
SD INPRES 109	KODE :A2
SD NEGERI 1	KODE :A3
SD ANNUR YAPIS	KODE :A4
SD MUHAMMADIYAH 1	KODE :A5
SD YPPK KRISTUS RAJA 1	KODE :A6
SD YPPK KRISTUS RAJA 2	KODE :A7
SD YPPK WILLIBRORDUS 1	KODE :A8
SD YPPK WILLIBRORDUS 2	KODE :A9
SD INPRES 113	KODE :A10
SD INPRES 1	KODE : A11
SD NEGERI 2	KODE : A12
SD AL JIHAD	KODE : A13
SD INPRES 2	KODE : A14
SD INPRES 103	KODE : A15
SD ADVENT	KODE : A16
SD INPRES 19	KODE : A17

Sumber: hasil penelitian

4.2 Data Survei Penelitian

Berdasarkan hasil survei yang telah dilakukan oleh penulis maka didapatkan hasil survei penelitian terhadap sekolah sebagai berikut:

Tabel 4.2
Data Penelitian
KODE : A1

KUESIONER					PEMBOBOTAN		
NO	Pertanyaan	Ya	Tidak	Keterangan	Sesuai	KS	TS
1	Ruangan Simetris	√			1		
2	Ukuran Kolom Minimal 15x15cm	√			1		
3	Ukuran Balok Minimal 12x15cm	√			1		
4	Mempunyai Selasar Bangunan	√			1		
5	Tinggi Bangunan <4x Lebar Bangunan	√			1		
6	Struktur Bangunan Monolit	√			1		
7	Struktur Bangunan Rangka Beton Bertulang	√			1		
8	Memakai Pasangan Dinding Bata Merah	√			1		
9	Pondasi Berada Pada Tanah Keras	√			1		
10	Memakai Pondasi Batu Kali	√			1		
11	Memakai Sloof Bertulang	√			1		
12	Ada Kolom Praktis Tiap Luasan 9m2	√			1		
13	Rangka Kuda-Kuda Kayu	√			1		
14	Atap Penutup Seng	√			1		
15	Dinding Plesteran dan Acian	√			1		
16	Menggunakan Gunungan	√			1		
17	Gunungan Diangkurkan Ke kolom	√			1		
18	Sloof Diangkurkan Ke Pondasi	√			1		
19	Kusen Diangkurkan Ke Dinding	√			1		

Sumber: Hasil Penelitian

Jumlah jawaban “Sesuai” = $19 \times 1 = 19$

Jumlah jawaban “Kurang Sesuai” = $0 \times 0,5 = 0$

Jumlah nilai = 19

Skor bangunan = $19 / 19 \times 100 \% = 100 \%$

Tabel 4.3
Data Penelitian
KODE : A2

KUESIONER					PEMBOBOTAN		
NO	Pertanyaan	Ya	Tidak	Keterangan	Sesuai	KS	TS
1	Ruangan Simetris		√	3 lokal ruangan		0,5	
2	Ukuran Kolom Minimal 15x15cm	√			1		
3	Ukuran Balok Minimal 12x15cm	√			1		
4	Mempunyai Selasar Bangunan	√			1		
5	Tinggi Bangunan <4x Lebar Bangunan	√			1		
6	Struktur Bangunan Monolit	√			1		
7	Struktur Bangunan Rangka Beton Bertulang	√			1		
8	Memakai Pasangan Dinding Bata Merah	√			1		
9	Pondasi Berada Pada Tanah Keras	√			1		
10	Memakai Pondasi Batu Kali	√			1		
11	Memakai Sloof Bertulang	√			1		
12	Ada Kolom Praktis Tiap Luasan 9m2	√			1		
13	Rangka Kuda-Kuda Kayu	√			1		
14	Atap Penutup Seng	√			1		
15	Dinding Plesteran dan Acian	√			1		
16	Menggunakan Gunungan	√			1		
17	Gunungan Diangkurkan Ke kolom	√			1		
18	Sloof Diangkurkan Ke Pondasi	√			1		
19	Kusen Diangkurkan Ke Dinding	√			1		

Sumber: Hasil Penelitian

Jumlah jawaban “Sesuai” = $18 \times 1 = 18$

Jumlah jawaban “Kurang Sesuai” = $1 \times 0,5 = 0,5$

Jumlah nilai = 18,5

Skor bangunan = $18,5 / 19 \times 100 \% = 97,4 \%$

Tabel 4.4
Data Penelitian
KODE : A3

KUESIONER					PEMBOBOTAN		
NO	Pertanyaan	Ya	Tidak	Keterangan	Sesuai	KS	TS
1	Ruangan Simetris	√			1		
2	Ukuran Kolom Minimal 15x15cm		√	<15x15		0,5	
3	Ukuran Balok Minimal 12x15cm	√			1		
4	Mempunyai Selasar Bangunan	√			1		
5	Tinggi Bangunan <4x Lebar Bangunan	√			1		
6	Struktur Bangunan Monolit	√			1		
7	Struktur Bangunan Rangka Beton Bertulang	√			1		
8	Memakai Pasangan Dinding Bata Merah	√			1		
9	Pondasi Berada Pada Tanah Keras	√			1		
10	Memakai Pondasi Batu Kali	√			1		
11	Memakai Sloof Bertulang	√			1		
12	Ada Kolom Praktis Tiap Luasan 9m2	√			1		
13	Rangka Kuda-Kuda Kayu	√			1		
14	Atap Penutup Seng	√			1		
15	Dinding Plesteran dan Acian	√			1		
16	Menggunakan Gunungan	√			1		
17	Gunungan Diangkurkan Ke kolom	√			1		
18	Sloof Diangkurkan Ke Pondasi	√			1		
19	Kusen Diangkurkan Ke Dinding	√			1		

Sumber: Hasil Penelitian

Jumlah jawaban “Sesuai” = $18 \times 1 = 18$

Jumlah jawaban “Kurang Sesuai” = $1 \times 0,5 = 0,5$

Jumlah nilai = 18,5

Skor bangunan = $18,5 / 19 \times 100 \% = 97,4 \%$

Tabel 4.5
Data Penelitian
KODE : A4

KUESIONER					PEMBOBOTAN		
NO	Pertanyaan	Ya	Tidak	Keterangan	Sesuai	KS	TS
1	Ruangan Simetris	✓			1		
2	Ukuran Kolom Minimal 15x15cm		✓	<15x15		0,5	
3	Ukuran Balok Minimal 12x15cm	✓			1		
4	Mempunyai Selasar Bangunan	✓			1		
5	Tinggi Bangunan <4x Lebar Bangunan	✓			1		
6	Struktur Bangunan Monolit	✓			1		
7	Struktur Bangunan Rangka Beton Bertulang	✓			1		
8	Memakai Pasangan Dinding Bata Merah	✓			1		
9	Pondasi Berada Pada Tanah Keras	✓			1		
10	Memakai Pondasi Batu Kali	✓			1		
11	Memakai Sloof Bertulang	✓			1		
12	Ada Kolom Praktis Tiap Luasan 9m2		✓	Tidak ada		0,5	
13	Rangka Kuda-Kuda Kayu	✓			1		
14	Atap Penutup Seng	✓			1		
15	Dinding Plesteran dan Acian	✓			1		
16	Menggunakan Gunungan	✓			1		
17	Gunungan Diangkurkan Ke kolom	✓			1		
18	Sloof Diangkurkan Ke Pondasi	✓			1		
19	Kusen Diangkurkan Ke Dinding	✓			1		

Sumber: Hasil Penelitian

Jumlah jawaban “Sesuai” = $17 \times 1 = 17$

Jumlah jawaban “Kurang Sesuai” = $2 \times 0,5 = 1$

Jumlah nilai = 18

Skor bangunan = $18 / 19 \times 100 \% = 94,7 \%$

Tabel 4.6
Data Penelitian
KODE : A5

KUESIONER					PEMBOBOTAN		
NO	Pertanyaan	Ya	Tidak	Keterangan	Sesuai	KS	TS
1	Ruangan Simetris	√			1		
2	Ukuran Kolom Minimal 15x15cm	√			1		
3	Ukuran Balok Minimal 12x15cm	√			1		
4	Mempunyai Selasar Bangunan	√			1		
5	Tinggi Bangunan <4x Lebar Bangunan	√			1		
6	Struktur Bangunan Monolit	√			1		
7	Struktur Bangunan Rangka Beton Bertulang	√			1		
8	Memakai Pasangan Dinding Bata Merah	√			1		
9	Pondasi Berada Pada Tanah Keras	√			1		
10	Memakai Pondasi Batu Kali	√			1		
11	Memakai Sloof Bertulang	√			1		
12	Ada Kolom Praktis Tiap Luasan 9m2	√			1		
13	Rangka Kuda-Kuda Kayu	√			1		
14	Atap Penutup Seng	√			1		
15	Dinding Plesteran dan Acian	√			1		
16	Menggunakan Gunungan	√			1		
17	Gunungan Diangkurkan Ke kolom	√			1		
18	Sloof Diangkurkan Ke Pondasi		√	Tanpa angkur		0,5	
19	Kusen Diangkurkan Ke Dinding	√			1		

Sumber: Hasil Penelitian

Jumlah jawaban “Sesuai” = $18 \times 1 = 18$

Jumlah jawaban “Kurang Sesuai” = $1 \times 0,5 = 0,5$

Jumlah nilai = 18,5

Skor bangunan = $18,5 / 19 \times 100 \% = 97,4 \%$

Tabel 4.7
Data Penelitian
KODE : A6

KUESIONER					PEMBOBOTAN		
NO	Pertanyaan	Ya	Tidak	Keterangan	Sesuai	KS	TS
1	Ruangan Simetris	√			1		
2	Ukuran Kolom Minimal 15x15cm	√			1		
3	Ukuran Balok Minimal 12x15cm	√			1		
4	Mempunyai Selasar Bangunan	√			1		
5	Tinggi Bangunan <4x Lebar Bangunan	√			1		
6	Struktur Bangunan Monolit	√			1		
7	Struktur Bangunan Rangka Beton Bertulang	√			1		
8	Memakai Pasangan Dinding Bata Merah	√			1		
9	Pondasi Berada Pada Tanah Keras	√			1		
10	Memakai Pondasi Batu Kali	√			1		
11	Memakai Sloof Bertulang	√			1		
12	Ada Kolom Praktis Tiap Luasan 9m2	√			1		
13	Rangka Kuda-Kuda Kayu	√			1		
14	Atap Penutup Seng	√			1		
15	Dinding Plesteran dan Acian	√			1		
16	Menggunakan Gunungan	√			1		
17	Gunungan Diangkurkan Ke kolom	√			1		
18	Sloof Diangkurkan Ke Pondasi	√			1		
19	Kusen Diangkurkan Ke Dinding	√			1		

Sumber: Hasil Penelitian

Jumlah jawaban “Sesuai” = $19 \times 1 = 19$

Jumlah jawaban “Kurang Sesuai” = $0 \times 0,5 = 0$

Jumlah nilai = 19

Skor bangunan = $19 / 19 \times 100 \% = 100 \%$

Tabel 4.8
Data Penelitian
KODE : A7

KUESIONER					PEMBOBOTAN		
NO	Pertanyaan	Ya	Tidak	Keterangan	Sesuai	KS	TS
1	Ruangan Simetris	✓			1		
2	Ukuran Kolom Minimal 15x15cm	✓			1		
3	Ukuran Balok Minimal 12x15cm	✓			1		
4	Mempunyai Selasar Bangunan	✓			1		
5	Tinggi Bangunan <4x Lebar Bangunan	✓			1		
6	Struktur Bangunan Monolit	✓			1		
7	Struktur Bangunan Rangka Beton Bertulang	✓			1		
8	Memakai Pasangan Dinding Bata Merah	✓			1		
9	Pondasi Berada Pada Tanah Keras	✓			1		
10	Memakai Pondasi Batu Kali	✓			1		
11	Memakai Sloof Bertulang	✓			1		
12	Ada Kolom Praktis Tiap Luasan 9m2	✓			1		
13	Rangka Kuda-Kuda Kayu	✓			1		
14	Atap Penutup Seng	✓			1		
15	Dinding Plesteran dan Acian	✓			1		
16	Menggunakan Gunungan	✓			1		
17	Gunungan Diangkurkan Ke kolom	✓			1		
18	Sloof Diangkurkan Ke Pondasi	✓			1		
19	Kusen Diangkurkan Ke Dinding	✓			1		

Sumber: Hasil Penelitian

Jumlah jawaban “Sesuai” = $19 \times 1 = 19$

Jumlah jawaban “Kurang Sesuai” = $0 \times 0,5 = 0$

Jumlah nilai = 19

Skor bangunan = $19 / 19 \times 100 \% = 100 \%$

Tabel 4.9
Data Penelitian
KODE : A8

KUESIONER					PEMBOBOTAN		
NO	Pertanyaan	Ya	Tidak	Keterangan	Sesuai	KS	TS
1	Ruangan Simetris	✓			1		
2	Ukuran Kolom Minimal 15x15cm		✓	<15x15		0,5	
3	Ukuran Balok Minimal 12x15cm	✓			1		
4	Mempunyai Selasar Bangunan	✓			1		
5	Tinggi Bangunan <4x Lebar Bangunan	✓			1		
6	Struktur Bangunan Monolit	✓			1		
7	Struktur Bangunan Rangka Beton Bertulang	✓			1		
8	Memakai Pasangan Dinding Bata Merah		✓	batako		0,5	
9	Pondasi Berada Pada Tanah Keras		✓	Bekas kolam genangan		0,5	
10	Memakai Pondasi Batu Kali	✓			1		
11	Memakai Sloof Bertulang	✓			1		
12	Ada Kolom Praktis Tiap Luasan 9m2	✓			1		
13	Rangka Kuda-Kuda Kayu	✓			1		
14	Atap Penutup Seng	✓			1		
15	Dinding Plesteran dan Acian	✓			1		
16	Menggunakan Gunungan	✓			1		
17	Gunungan Diangkurkan Ke kolom	✓			1		
18	Sloof Diangkurkan Ke Pondasi	✓			1		
19	Kusen Diangkurkan Ke Dinding	✓			1		

Sumber: Hasil Penelitian

Jumlah jawaban “Sesuai” = $16 \times 1 = 16$

Jumlah jawaban “Kurang Sesuai” = $3 \times 0,5 = 1,5$

Jumlah nilai = 19

Skor bangunan = $17,5 / 19 \times 100 \% = 92,1 \%$

Tabel 4.10
Data Penelitian
KODE : A9

KUESIONER					PEMBOBOTAN		
NO	Pertanyaan	Ya	Tidak	Keterangan	Sesuai	KS	TS
1	Ruangan Simetris	✓			1		
2	Ukuran Kolom Minimal 15x15cm	✓			1		
3	Ukuran Balok Minimal 12x15cm	✓			1		
4	Mempunyai Selasar Bangunan	✓			1		
5	Tinggi Bangunan <4x Lebar Bangunan	✓			1		
6	Struktur Bangunan Monolit	✓			1		
7	Struktur Bangunan Rangka Beton Bertulang	✓			1		
8	Memakai Pasangan Dinding Bata Merah		✓	Batako		0,5	
9	Pondasi Berada Pada Tanah Keras		✓	Bekas kolam genangan		0,5	
10	Memakai Pondasi Batu Kali	✓			1		
11	Memakai Sloof Bertulang	✓			1		
12	Ada Kolom Praktis Tiap Luasan 9m2	✓			1		
13	Rangka Kuda-Kuda Kayu	✓			1		
14	Atap Penutup Seng	✓			1		
15	Dinding Plesteran dan Acian	✓			1		
16	Menggunakan Gunungan	✓			1		
17	Gunungan Diangkurkan Ke kolom	✓			1		
18	Sloof Diangkurkan Ke Pondasi	✓			1		
19	Kusen Diangkurkan Ke Dinding	✓			1		

Sumber: Hasil Penelitian

Jumlah jawaban “Sesuai” = $17 \times 1 = 17$

Jumlah jawaban “Kurang Sesuai” = $2 \times 0,5 = 1$

Jumlah nilai = 18

Skor bangunan = $18 / 19 \times 100 \% = 94,7 \%$

Tabel 4.11
Data Penelitian
KODE: A10

KUESIONER					PEMBOBOTAN		
NO	Pertanyaan	Ya	Tidak	Keterangan	Sesuai	KS	TS
1	Ruangan Simetris	√			1		
2	Ukuran Kolom Minimal 15x15cm	√			1		
3	Ukuran Balok Minimal 12x15cm	√			1		
4	Mempunyai Selasar Bangunan	√			1		
5	Tinggi Bangunan <4x Lebar Bangunan	√			1		
6	Struktur Bangunan Monolit	√			1		
7	Struktur Bangunan Rangka Beton Bertulang	√			1		
8	Memakai Pasangan Dinding Bata Merah	√			1		
9	Pondasi Berada Pada Tanah Keras	√			1		
10	Memakai Pondasi Batu Kali		√	karang			0
11	Memakai Sloof Bertulang	√			1		
12	Ada Kolom Praktis Tiap Luasan 9m2	√			1		
13	Rangka Kuda-Kuda Kayu	√			1		
14	Atap Penutup Seng	√			1		
15	Dinding Plesteran dan Acian	√			1		
16	Menggunakan Gunungan		√	Uk. Besi tidak sesuai		0,5	
17	Gunungan Diangkurkan Ke kolom	√			1		
18	Sloof Diangkurkan Ke Pondasi	√			1		
19	Kusen Diangkurkan Ke Dinding	√			1		

Sumber: Hasil Penelitian

Jumlah jawaban “Sesuai” = $17 \times 1 = 17$

Jumlah jawaban “Kurang Sesuai” = $1 \times 0,5 = 0$

Jumlah nilai = 17,5

Skor bangunan = $17,5 / 19 \times 100 \% = 92,1 \%$

Tabel 4.12
Data Penelitian
KODE: A11

KUESIONER					PEMBOBOTAN		
NO	Pertanyaan	Ya	Tidak	Keterangan	Sesuai	KS	TS
1	Ruangan Simetris	√			1		
2	Ukuran Kolom Minimal 15x15cm	√			1		
3	Ukuran Balok Minimal 12x15cm		√	<12x15		0,5	
4	Mempunyai Selasar Bangunan	√			1		
5	Tinggi Bangunan <4x Lebar Bangunan	√			1		
6	Struktur Bangunan Monolit	√			1		
7	Struktur Bangunan Rangka Beton Bertulang	√			1		
8	Memakai Pasangan Dinding Bata Merah		√	Batu tela			0
9	Pondasi Berada Pada Tanah Keras	√			1		
10	Memakai Pondasi Batu Kali	√			1		
11	Memakai Sloof Bertulang	√			1		
12	Ada Kolom Praktis Tiap Luasan 9m2		√	Tidak ada			0
13	Rangka Kuda-Kuda Kayu	√			1		
14	Atap Penutup Seng	√			1		
15	Dinding Plesteran dan Acian	√			1		
16	Menggunakan Gunungan	√			1		
17	Gunungan Diangkurkan Ke kolom	√			1		
18	Sloof Diangkurkan Ke Pondasi	√			1		
19	Kusen Diangkurkan Ke Dinding	√			1		

Sumber: Hasil Penelitian

Jumlah jawaban “Sesuai” = $16 \times 1 = 16$

Jumlah jawaban “Kurang Sesuai” = $1 \times 0,5 = 0$

Jumlah nilai = 16,5

Skor bangunan = $16,5 / 19 \times 100 \% = 86,8 \%$

Tabel 4.13
Data Penelitian
KODE: A12

KUESIONER					PEMBOBOTAN		
NO	Pertanyaan	Ya	Tidak	Keterangan	Sesuai	KS	TS
1	Ruangan Simetris	√			1		
2	Ukuran Kolom Minimal 15x15cm	√			1		
3	Ukuran Balok Minimal 12x15cm	√			1		
4	Mempunyai Selasar Bangunan	√			1		
5	Tinggi Bangunan <4x Lebar Bangunan	√			1		
6	Struktur Bangunan Monolit		√	Uk. Besi beda		0,5	
7	Struktur Bangunan Rangka Beton Bertulang	√			1		
8	Memakai Pasangan Dinding Bata Merah	√			1		
9	Pondasi Berada Pada Tanah Keras	√			1		
10	Memakai Pondasi Batu Kali	√			1		
11	Memakai Sloof Bertulang	√			1		
12	Ada Kolom Praktis Tiap Luasan 9m2	√			1		
13	Rangka Kuda-Kuda Kayu	√			1		
14	Atap Penutup Seng	√			1		
15	Dinding Plesteran dan Acian	√			1		
16	Menggunakan Gunungan	√			1		
17	Gunungan Diangkurkan Ke kolom	√			1		
18	Sloof Diangkurkan Ke Pondasi	√			1		
19	Kusen Diangkurkan Ke Dinding	√			1		

Sumber: Hasil Penelitian

Jumlah jawaban “Sesuai” = $18 \times 1 = 18$

Jumlah jawaban “Kurang Sesuai” = $1 \times 0,5 = 0,5$

Jumlah nilai = 18,5

Skor bangunan = $18,5 / 19 \times 100 \% = 97,4 \%$

Tabel 4.14
Data Penelitian
KODE: A13

KUESIONER					PEMBOBOTAN		
NO	Pertanyaan	Ya	Tidak	Keterangan	Sesuai	KS	TS
1	Ruangan Simetris		√	Tanpa celah dilatasi		0,5	
2	Ukuran Kolom Minimal 15x15cm		√	<15x15		0,5	
3	Ukuran Balok Minimal 12x15cm	√			1		
4	Mempunyai Selasar Bangunan	√			1		
5	Tinggi Bangunan <4x Lebar Bangunan	√			1		
6	Struktur Bangunan Monolit		√	Beda tinggi bangunan		0,5	
7	Struktur Bangunan Rangka Beton Bertulang	√			1		
8	Memakai Pasangan Dinding Bata Merah	√			1		
9	Pondasi Berada Pada Tanah Keras	√			1		
10	Memakai Pondasi Batu Kali	√			1		
11	Memakai Sloof Bertulang	√			1		
12	Ada Kolom Praktis Tiap Luasan 9m2		√	Tidak ada			0
13	Rangka Kuda-Kuda Kayu	√			1		
14	Atap Penutup Seng	√			1		
15	Dinding Plesteran dan Acian	√			1		
16	Menggunakan Gunungan	√			1		
17	Gunungan Diangkurkan Ke kolom	√			1		
18	Sloof Diangkurkan Ke Pondasi	√			1		
19	Kusen Diangkurkan Ke Dinding		√	Tanpa angkur			0

Sumber: Hasil Penelitian

Jumlah jawaban “Sesuai” = 14 x 1 = 14

Jumlah jawaban “Kurang Sesuai” = 3 x 0,5 = 1,5

Jumlah nilai = 15,5

Skor bangunan = 15,5 / 19 x 100 % = 81,6 %

Tabel 4.15
Data Penelitian
KODE: A14

KUESIONER					PEMBOBOTAN		
NO	Pertanyaan	Ya	Tidak	Keterangan	Sesuai	KS	TS
1	Ruangan Simetris	✓			1		
2	Ukuran Kolom Minimal 15x15cm	✓			1		
3	Ukuran Balok Minimal 12x15cm	✓			1		
4	Mempunyai Selasar Bangunan	✓			1		
5	Tinggi Bangunan <4x Lebar Bangunan	✓			1		
6	Struktur Bangunan Monolit	✓			1		
7	Struktur Bangunan Rangka Beton Bertulang	✓			1		
8	Memakai Pasangan Dinding Bata Merah		✓	batako		0,5	
9	Pondasi Berada Pada Tanah Keras	✓			1		
10	Memakai Pondasi Batu Kali	✓			1		
11	Memakai Sloof Bertulang	✓			1		
12	Ada Kolom Praktis Tiap Luasan 9m2	✓			1		
13	Rangka Kuda-Kuda Kayu	✓			1		
14	Atap Penutup Seng	✓			1		
15	Dinding Plesteran dan Acian	✓			1		
16	Menggunakan Gunungan	✓			1		
17	Gunungan Diangkurkan Ke kolom	✓			1		
18	Sloof Diangkurkan Ke Pondasi	✓			1		
19	Kusen Diangkurkan Ke Dinding	✓			1		

Sumber: Hasil Penelitian

Jumlah jawaban “Sesuai” = $18 \times 1 = 18$

Jumlah jawaban “Kurang Sesuai” = $1 \times 0,5 = 0,5$

Jumlah nilai = 18,5

Skor bangunan = $18,5 / 19 \times 100 \% = 97,4 \%$

Tabel 4.16
Data Penelitian
KODE: A15

KUESIONER					PEMBOBOTAN		
NO	Pertanyaan	Ya	Tidak	Keterangan	Sesuai	KS	TS
1	Ruangan Simetris		√	3 lokal	1		
2	Ukuran Kolom Minimal 15x15cm	√			1		
3	Ukuran Balok Minimal 12x15cm	√			1		
4	Mempunyai Selasar Bangunan	√			1		
5	Tinggi Bangunan <4x Lebar Bangunan	√			1		
6	Struktur Bangunan Monolit	√			1		
7	Struktur Bangunan Rangka Beton Bertulang	√			1		
8	Memakai Pasangan Dinding Bata Merah		√	Batako		0,5	
9	Pondasi Berada Pada Tanah Keras	√			1		
10	Memakai Pondasi Batu Kali		√	Batu gunung			0
11	Memakai Sloof Bertulang	√			1		
12	Ada Kolom Praktis Tiap Luasan 9m2	√			1		
13	Rangka Kuda-Kuda Kayu	√			1		
14	Atap Penutup Seng	√			1		
15	Dinding Plesteran dan Acian	√			1		
16	Menggunakan Gunungan	√			1		
17	Gunungan Diangkurkan Ke kolom		√	Tanpa angkur		0,5	
18	Sloof Diangkurkan Ke Pondasi	√			1		
19	Kusen Diangkurkan Ke Dinding	√			1		

Sumber: Hasil Penelitian

Jumlah jawaban “Sesuai” = $16 \times 1 = 16$

Jumlah jawaban “Kurang Sesuai” = $2 \times 0,5 = 1$

Jumlah nilai = 17

Skor bangunan = $17 / 19 \times 100 \% = 89,5 \%$

Tabel 4.17
Data Penelitian
KODE: A16

KUESIONER					PEMBOBOTAN		
NO	Pertanyaan	Ya	Tidak	Keterangan	Sesuai	KS	TS
1	Ruangan Simetris	√			1		
2	Ukuran Kolom Minimal 15x15cm	√			1		
3	Ukuran Balok Minimal 12x15cm		√	<12x15		0,5	
4	Mempunyai Selasar Bangunan	√			1		
5	Tinggi Bangunan <4x Lebar Bangunan	√			1		
6	Struktur Bangunan Monolit	√			1		
7	Struktur Bangunan Rangka Beton Bertulang	√			1		
8	Memakai Pasangan Dinding Bata Merah		√	Batako		0,5	
9	Pondasi Berada Pada Tanah Keras	√			1		
10	Memakai Pondasi Batu Kali		√	Batu gunung		0,5	
11	Memakai Sloof Bertulang	√			1		
12	Ada Kolom Praktis Tiap Luasan 9m2	√			1		
13	Rangka Kuda-Kuda Kayu	√			1		
14	Atap Penutup Seng	√			1		
15	Dinding Plesteran dan Acian	√			1		
16	Menggunakan Gunungan	√			1		
17	Gunungan Diangkurkan Ke kolom	√			1		
18	Sloof Diangkurkan Ke Pondasi	√			1		
19	Kusen Diangkurkan Ke Dinding	√			1		

Sumber: Hasil Penelitian

Jumlah jawaban “Sesuai” = 16 x 1 = 16

Jumlah jawaban “Kurang Sesuai” = 3 x 0,5 = 1,5

Jumlah nilai = 17,5

Skor bangunan = $17,5 / 19 \times 100 \% = 92,1 \%$

Tabel 4.18
Data Penelitian
KODE: A17

KUESIONER					PEMBOBOTAN		
NO	Pertanyaan	Ya	Tidak	Keterangan	Sesuai	KS	TS
1	Ruangan Simetris		√	Tanpa dilatasi		0,5	
2	Ukuran Kolom Minimal 15x15cm		√	<15x15		0,5	
3	Ukuran Balok Minimal 12x15cm		√	<12x15		0,5	
4	Mempunyai Selasar Bangunan		√	Selasar penurunan		0,5	
5	Tinggi Bangunan <4x Lebar Bangunan	√			1		
6	Struktur Bangunan Monolit		√	Uk. Besi beda		0,5	
7	Struktur Bangunan Rangka Beton Bertulang	√			1		
8	Memakai Pasangan Dinding Bata Merah		√	Bata tela			0
9	Pondasi Berada Pada Tanah Keras		√	Tanah berair		0,5	
10	Memakai Pondasi Batu Kali		√	Batu karang			0
11	Memakai Sloof Bertulang	√			1		
12	Ada Kolom Praktis Tiap Luasan 9m ²		√	Tidak ada		0,5	
13	Rangka Kuda-Kuda Kayu		√	Sambungan kurang kuat		0,5	
14	Atap Penutup Seng		√	Seng berkarat		0,5	
15	Dinding Plesteran dan Acian		√	Dinding keropos		0,5	
16	Menggunakan Gunungan		√	Uk. Besi tidak sesuai		0,5	
17	Gunungan Diangkurkan Ke kolom		√	Tanpa angkur		0,5	
18	Sloof Diangkurkan Ke Pondasi		√	Tanpa angkur		0,5	
19	Kusen Diangkurkan Ke Dinding		√	Tanpa angkur		0,5	

Sumber: Hasil Penelitian

Jumlah jawaban “Sesuai” = 3 x 1 = 3

Jumlah jawaban “Kurang Sesuai” = 14 x 0,5 = 7

Jumlah nilai = 10

Skor bangunan = $10 / 19 \times 100 \% = 52,6 \%$

Dari hasil penilaian dengan menggunakan formulir kuisisioner kesesuaian sekolah tahan gempa yang diambil berdasarkan pedoman bangunan sekolah tahan gempa, maka dapat disimpulkan nilai dari masing – masing elemen struktur bangunan bangunan seperti:

1. Ruangan simetris

Jumlah "SESUAI"	$= 14 / 17 \times 100 \%$	$= 82 \%$
Jumlah "KURANG SESUAI"	$= 3 / 17 \times 100 \%$	$= 18 \%$
<u>Jumlah "TIDAK SESUAI"</u>	<u>$= 0 / 17 \times 100 \%$</u>	<u>$= 0 \%$</u>
Jumlah bobot		$= 100\%$

2. Ukuran kolom minimal 15 x 15 cm

Jumlah "SESUAI"	$= 12 / 17 \times 100 \%$	$= 71 \%$
Jumlah "KURANG SESUAI"	$= 5 / 17 \times 100 \%$	$= 29 \%$
<u>Jumlah "TIDAK SESUAI"</u>	<u>$= 0 / 17 \times 100 \%$</u>	<u>$= 0 \%$</u>
Jumlah bobot		$= 100\%$

3. Ukuran balok minimal 12 x 15 cm

Jumlah "SESUAI"	$= 14 / 17 \times 100 \%$	$= 82 \%$
Jumlah "KURANG SESUAI"	$= 3 / 17 \times 100 \%$	$= 18 \%$
<u>Jumlah "TIDAK SESUAI"</u>	<u>$= 0 / 17 \times 100 \%$</u>	<u>$= 0 \%$</u>
Jumlah bobot		$= 100\%$

4. Mempunyai selasar bangunan

Jumlah "SESUAI"	$= 16 / 17 \times 100 \%$	$= 94 \%$
Jumlah "KURANG SESUAI"	$= 1 / 17 \times 100 \%$	$= 6 \%$
<u>Jumlah "TIDAK SESUAI"</u>	<u>$= 0 / 17 \times 100 \%$</u>	<u>$= 0 \%$</u>
Jumlah bobot		$= 100\%$

5. Tinggi bangunan $< 4 \times$ lebar bangunan

Jumlah "SESUAI"	$= 17 / 17 \times 100 \%$	$= 100 \%$
Jumlah "KURANG SESUAI"	$= 0 / 17 \times 100 \%$	$= 0 \%$
<u>Jumlah "TIDAK SESUAI"</u>	<u>$= 0 / 17 \times 100 \%$</u>	<u>$= 0 \%$</u>
Jumlah bobot		$= 100\%$

6. Struktur bangunan monolit

Jumlah "SESUAI"	$= 14 / 17 \times 100 \%$	$= 82 \%$
Jumlah "KURANG SESUAI"	$= 3 / 17 \times 100 \%$	$= 18 \%$
<u>Jumlah "TIDAK SESUAI"</u>	<u>$= 0 / 17 \times 100 \%$</u>	<u>$= 0 \%$</u>
Jumlah bobot		$= 100\%$

7. Struktur bangunan rangka beton bertulang

Jumlah "SESUAI"	$= 17 / 17 \times 100 \%$	$= 100 \%$
Jumlah "KURANG SESUAI"	$= 0 / 17 \times 100 \%$	$= 0 \%$
<u>Jumlah "TIDAK SESUAI"</u>	<u>$= 0 / 17 \times 100 \%$</u>	<u>$= 0 \%$</u>
Jumlah bobot		$= 100\%$

8. Memakai pasangan dinding bata merah

Jumlah "SESUAI"	$= 10 / 17 \times 100 \%$	$= 59 \%$
Jumlah "KURANG SESUAI"	$= 5 / 17 \times 100 \%$	$= 29 \%$
<u>Jumlah "TIDAK SESUAI"</u>	<u>$= 2 / 17 \times 100 \%$</u>	<u>$= 12 \%$</u>
Jumlah bobot		$= 100\%$

9. Pondasi berada pada tanah keras

Jumlah "SESUAI"	$= 14 / 17 \times 100 \%$	$= 82 \%$
Jumlah "KURANG SESUAI"	$= 3 / 17 \times 100 \%$	$= 18 \%$
<u>Jumlah "TIDAK SESUAI"</u>	<u>$= 0 / 17 \times 100 \%$</u>	<u>$= 0 \%$</u>
Jumlah bobot		$= 100\%$

10. Memakai pondasi batu kali

Jumlah "SESUAI"	$= 13 / 17 \times 100 \%$	$= 76 \%$
Jumlah "KURANG SESUAI"	$= 1 / 17 \times 100 \%$	$= 18 \%$
<u>Jumlah "TIDAK SESUAI"</u>	<u>$= 3 / 17 \times 100 \%$</u>	<u>$= 6 \%$</u>
Jumlah bobot		$= 100\%$

11. Memakai sloof bertulang

Jumlah "SESUAI"	$= 17 / 17 \times 100 \%$	$= 100 \%$
Jumlah "KURANG SESUAI"	$= 0 / 17 \times 100 \%$	$= 0 \%$
<u>Jumlah "TIDAK SESUAI"</u>	<u>$= 0 / 17 \times 100 \%$</u>	<u>$= 0 \%$</u>
Jumlah bobot		$= 100\%$

12. Ada kolom praktis tiap luasan 9 m²

Jumlah "SESUAI"	= 13 / 17 x 100 %	= 76 %
Jumlah "KURANG SESUAI"	= 2 / 17 x 100 %	= 12 %
<u>Jumlah "TIDAK SESUAI"</u>	<u>= 2 / 17 x 100 %</u>	<u>= 12 %</u>
Jumlah bobot		=100%

13. Rangka kuda – kuda kayu

Jumlah "SESUAI"	= 16 / 17 x 100 %	= 94 %
Jumlah "KURANG SESUAI"	= 1 / 17 x 100 %	= 6 %
<u>Jumlah "TIDAK SESUAI"</u>	<u>= 0 / 17 x 100 %</u>	<u>= 0 %</u>
Jumlah bobot		=100%

14. Atap penutup seng

Jumlah "SESUAI"	= 16 / 17 x 100 %	= 94 %
Jumlah "KURANG SESUAI"	= 1 / 17 x 100 %	= 6 %
<u>Jumlah "TIDAK SESUAI"</u>	<u>= 0 / 17 x 100 %</u>	<u>= 0 %</u>
Jumlah bobot		=100%

15. Dinding plesteran dan acian

Jumlah "SESUAI"	= 16 / 17 x 100 %	= 94 %
Jumlah "KURANG SESUAI"	= 1 / 17 x 100 %	= 6 %
<u>Jumlah "TIDAK SESUAI"</u>	<u>= 0 / 17 x 100 %</u>	<u>= 0 %</u>
Jumlah bobot		=100%

16. Menggunakan gunungan

Jumlah "SESUAI"	$= 15 / 17 \times 100 \%$	$= 88 \%$
Jumlah "KURANG SESUAI"	$= 2 / 17 \times 100 \%$	$= 12 \%$
<u>Jumlah "TIDAK SESUAI"</u>	<u>$= 0 / 17 \times 100 \%$</u>	<u>$= 0 \%$</u>
Jumlah bobot		$= 100\%$

17. Gunungan di angkurkan ke kolom

Jumlah "SESUAI"	$= 16 / 17 \times 100 \%$	$= 94 \%$
Jumlah "KURANG SESUAI"	$= 1 / 17 \times 100 \%$	$= 6 \%$
<u>Jumlah "TIDAK SESUAI"</u>	<u>$= 0 / 17 \times 100 \%$</u>	<u>$= 0 \%$</u>
Jumlah bobot		$= 100\%$

18. Sloof di angkurkan ke pondasi

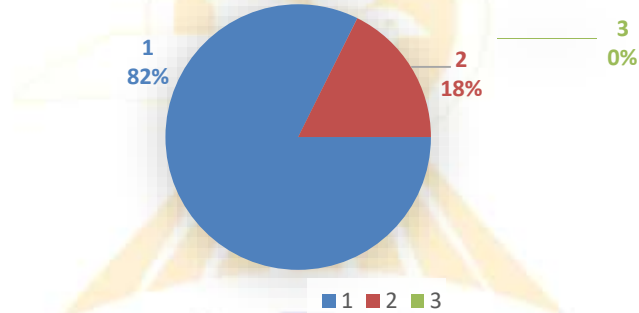
Jumlah "SESUAI"	$= 15 / 17 \times 100 \%$	$= 88 \%$
Jumlah "KURANG SESUAI"	$= 2 / 17 \times 100 \%$	$= 12 \%$
<u>Jumlah "TIDAK SESUAI"</u>	<u>$= 0 / 17 \times 100 \%$</u>	<u>$= 0 \%$</u>
Jumlah bobot		$= 100\%$

19. Kusen Diangkurkan ke Dinding

Jumlah "SESUAI"	$= 15 / 17 \times 100 \%$	$= 88 \%$
Jumlah "KURANG SESUAI"	$= 1 / 17 \times 100 \%$	$= 6 \%$
<u>Jumlah "TIDAK SESUAI"</u>	<u>$= 1 / 17 \times 100 \%$</u>	<u>$= 6 \%$</u>
Jumlah bobot		$= 100\%$

4.3 Presentase Item Pertanyaan

Penilaian dilakukan untuk mendapatkan skor Presentase kesesuaian struktur bangunan ruang kelas sekolah dasar untuk setiap item pertanyaan sebagai berikut:

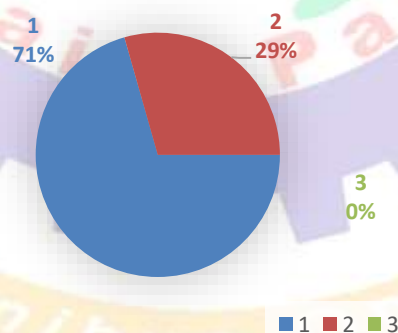


Sumber: hasil penelitian

Gambar. 4.1
Presentase Item P1
Ruangan Simetris

Dilihat pada gambar 4.1 diatas terdapat 3 kategori yaitu 1,2,3 yang mana kategori 1 adalah sesuai, kategori 2 adalah kurang sesuai dan kategori 3 adalah tidak sesuai.

Berdasarkan diagram didapatkan hasil Presentase item P1 dengan rincian kategori sesuai sebesar 82%, kategori kurang sesuai sebesar 18% dan kategori tidak sesuai sebesar 0%.

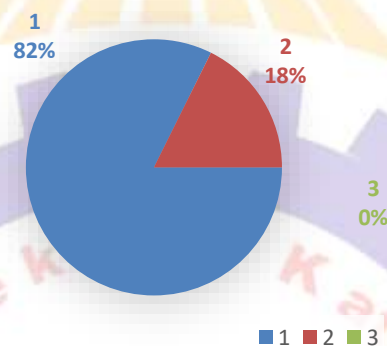


Sumber: hasil penelitian

Gambar. 4.2
Presentase Item P2
Ukuran Kolom min15x15

Dilihat pada gambar 4.2 diatas terdapat 3 kategori yaitu 1,2,3 yang mana kategori 1 adalah sesuai, kategori 2 adalah kurang sesuai dan kategori 3 adalah tidak sesuai.

Berdasarkan diagram didapatkan hasil Presentase item P2 dengan rincian kategori sesuai sebesar 71%, kategori kurang sesuai sebesar 29% dan kategori tidak sesuai sebesar 0%.

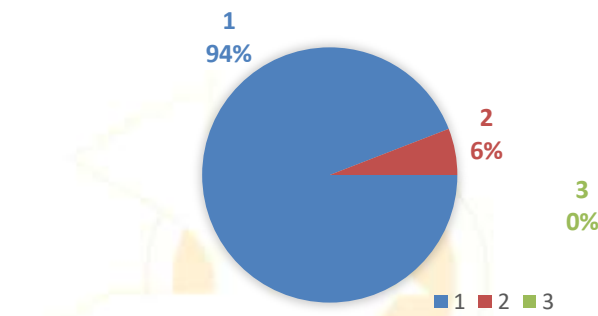


Sumber: hasil penelitian

Gambar. 4.3
Presentase Item P3
Ukuran Balok min15x15

Dilihat pada gambar 4.3 diatas terdapat 3 kategori yaitu 1,2,3 yang mana kategori 1 adalah sesuai, kategori 2 adalah kurang sesuai dan kategori 3 adalah tidak sesuai.

Berdasarkan diagram didapatkan hasil Presentase item P3 dengan rincian kategori sesuai sebesar 82%, kategori kurang sesuai sebesar 18% dan kategori tidak sesuai sebesar 0%.

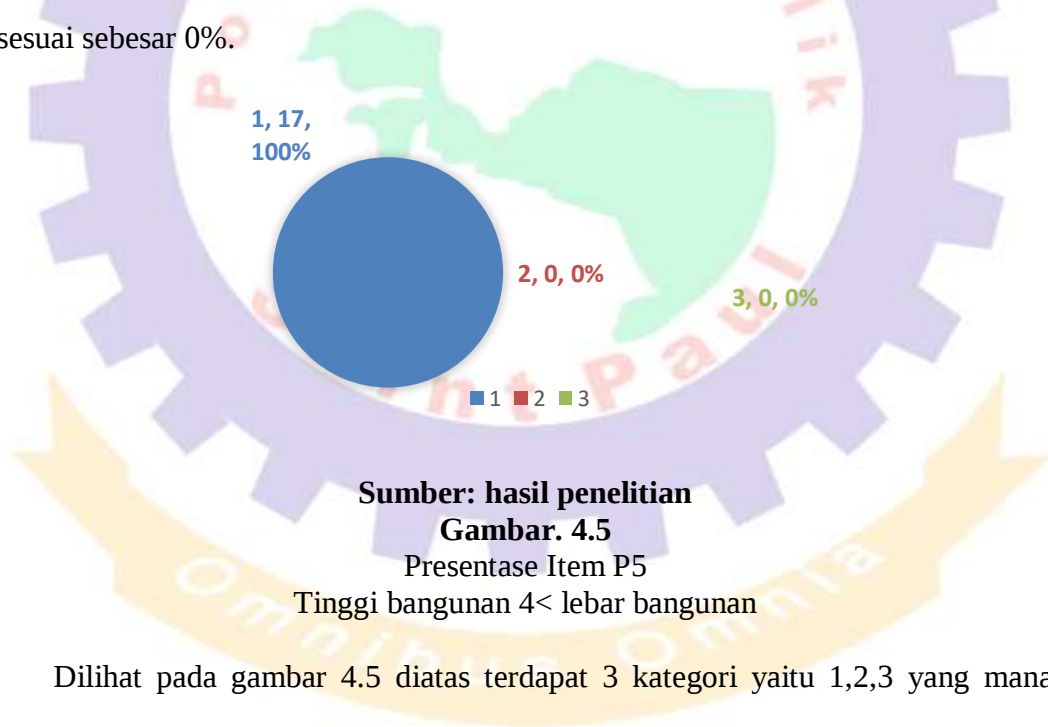


Sumber: hasil penelitian

Gambar. 4.4
Presentase Item P4
Mempunyai Selasar Bangunan

Dilihat pada gambar 4.4 diatas terdapat 3 kategori yaitu 1,2,3 yang mana kategori 1 adalah sesuai, kategori 2 adalah kurang sesuai dan kategori 3 adalah tidak sesuai.

Berdasarkan diagram didapatkan hasil Presentase item P4 dengan rincian kategori sesuai sebesar 94%, kategori kurang sesuai sebesar 6% dan kategori tidak sesuai sebesar 0%.

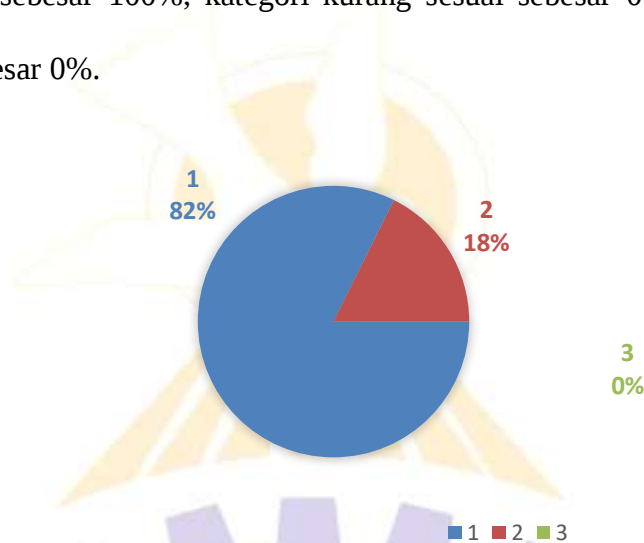


Sumber: hasil penelitian

Gambar. 4.5
Presentase Item P5
Tinggi bangunan 4< lebar bangunan

Dilihat pada gambar 4.5 diatas terdapat 3 kategori yaitu 1,2,3 yang mana kategori 1 adalah sesuai, kategori 2 adalah kurang sesuai dan kategori 3 adalah tidak sesuai.

Berdasarkan diagram didapatkan hasil Presentase item P5 dengan rincian kategori sesuai sebesar 100%, kategori kurang sesuai sebesar 0% dan kategori tidak sesuai sebesar 0%.

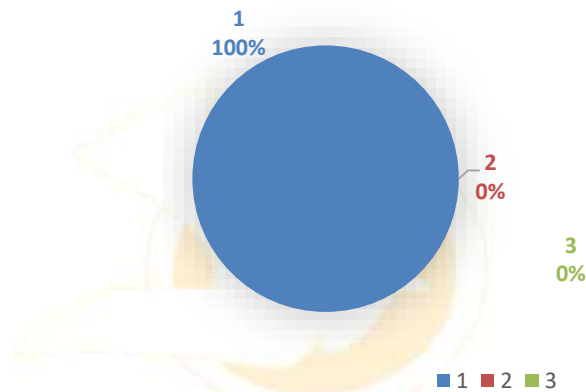


Sumber: hasil penelitian

Gambar. 4.6
Presentase Item P6
Struktur bangunan monolit

Dilihat pada gambar 4.6 diatas terdapat 3 kategori yaitu 1,2,3 yang mana kategori 1 adalah sesuai, kategori 2 adalah kurang sesuai dan kategori 3 adalah tidak sesuai.

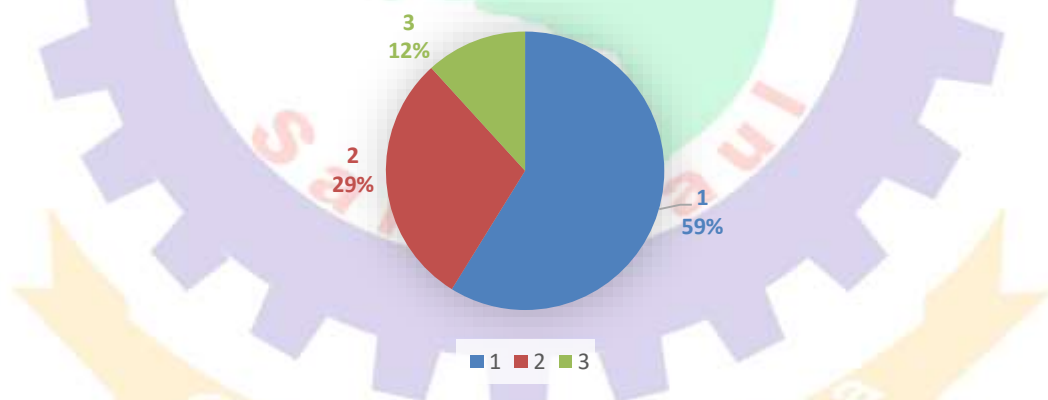
Berdasarkan diagram didapatkan hasil Presentase item P6 dengan rincian kategori sesuai sebesar 82%, kategori kurang sesuai sebesar 18% dan kategori tidak sesuai sebesar 0%.



Sumber: hasil penelitian
Gambar. 4.7
 Presentase Item P7
 Struktur bangunan rangka beton bertulang

Dilihat pada gambar 4.7 diatas terdapat 3 kategori yaitu 1,2,3 yang mana kategori 1 adalah sesuai, kategori 2 adalah kurang sesuai dan kategori 3 adalah tidak sesuai.

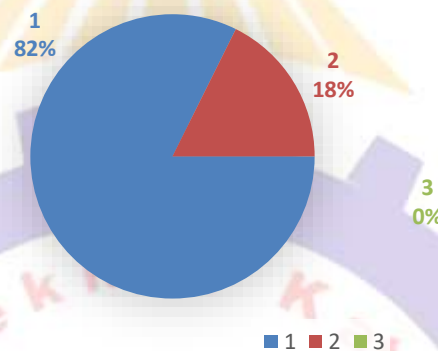
Berdasarkan diagram didapatkan hasil Presentase item P7 dengan rincian kategori sesuai sebesar 100%, kategori kurang sesuai sebesar 0% dan kategori tidak sesuai sebesar 0%.



Sumber: hasil penelitian
Gambar. 4.8
 Presentase Item P8
 Memakai pas dinding bata merah

Dilihat pada gambar 4.8 diatas terdapat 3 kategori yaitu 1,2,3 yang mana kategori 1 adalah sesuai, kategori 2 adalah kurang sesuai dan kategori 3 adalah tidak sesuai.

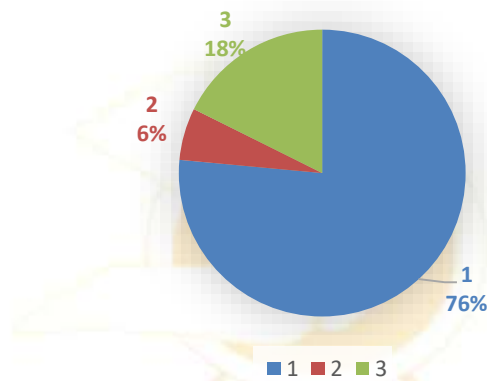
Berdasarkan diagram didapatkan hasil Presentase item P8 dengan rincian kategori sesuai sebesar 59%, kategori kurang sesuai sebesar 29% dan kategori tidak sesuai sebesar 12%.



Sumber: hasil penelitian
Gambar. 4.9
Presentase Item P9
Pondasi pada tanah keras

Dilihat pada gambar 4.9 diatas terdapat 3 kategori yaitu 1,2,3 yang mana kategori 1 adalah sesuai, kategori 2 adalah kurang sesuai dan kategori 3 adalah tidak sesuai.

Berdasarkan diagram didapatkan hasil Presentase item P9 dengan rincian kategori sesuai sebesar 82%, kategori kurang sesuai sebesar 18% dan kategori tidak sesuai sebesar 0%



Sumber: hasil penelitian

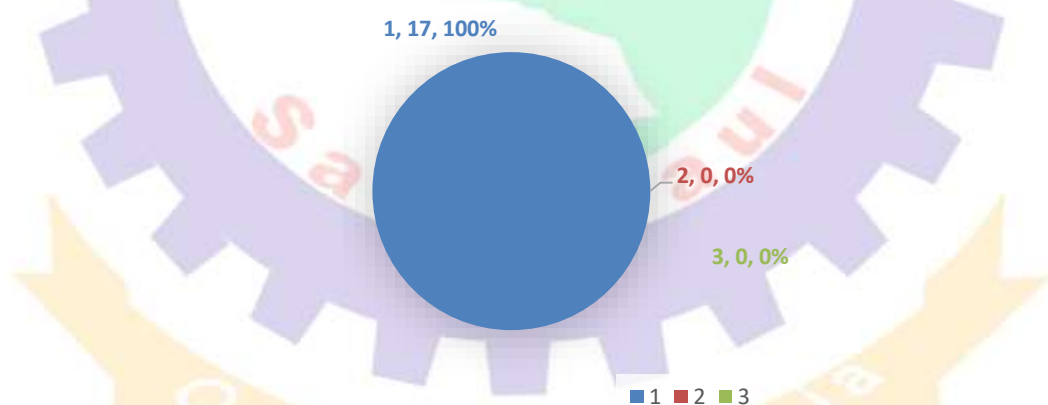
Gambar. 4.10

Presentase Item P10

Pondasi batu kali

Dilihat pada gambar 4.10 diatas terdapat 3 kategori yaitu 1,2,3 yang mana kategori 1 adalah sesuai, kategori 2 adalah kurang sesuai dan kategori 3 adalah tidak sesuai.

Berdasarkan diagram didapatkan hasil Presentase item P10 dengan rincian kategori sesuai sebesar 76%, kategori kurang sesuai sebesar 6% dan kategori tidak sesuai sebesar 18%



Sumber: hasil penelitian

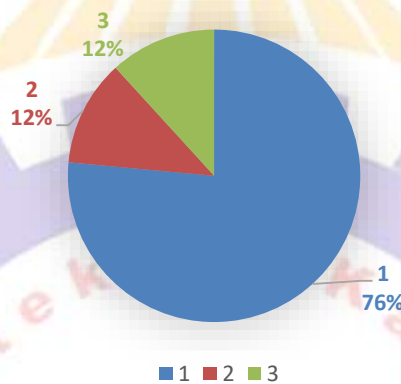
Gambar. 4.11

Presentase Item P11

Memakai sloof bertulang

Dilihat pada gambar 4.11 diatas terdapat 3 kategori yaitu 1,2,3 yang mana kategori 1 adalah sesuai, kategori 2 adalah kurang sesuai dan kategori 3 adalah tidak sesuai.

Berdasarkan diagram didapatkan hasil Presentase item P11 dengan rincian kategori sesuai sebesar 100%, kategori kurang sesuai sebesar 0% dan kategori tidak sesuai sebesar 0%

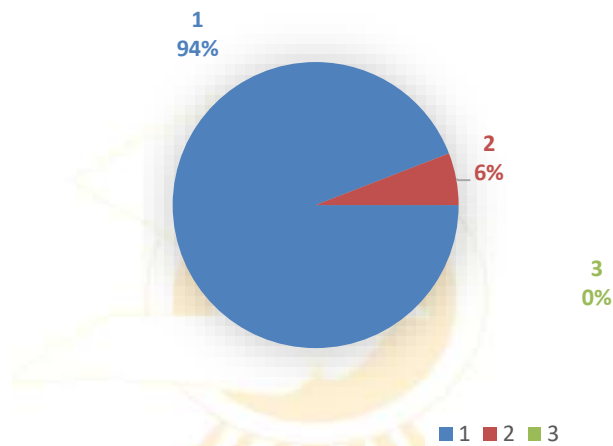


Sumber: hasil penelitian

Gambar. 4.12
Presentase Item P12
Kolom praktis tiap 9 m2

Dilihat pada gambar 4.12 diatas terdapat 3 kategori yaitu 1,2,3 yang mana kategori 1 adalah sesuai, kategori 2 adalah kurang sesuai dan kategori 3 adalah tidak sesuai.

Berdasarkan diagram didapatkan hasil Presentase item P12 dengan rincian kategori sesuai sebesar 76%, kategori kurang sesuai sebesar 12% dan kategori tidak sesuai sebesar 12%



Sumber: hasil penelitian

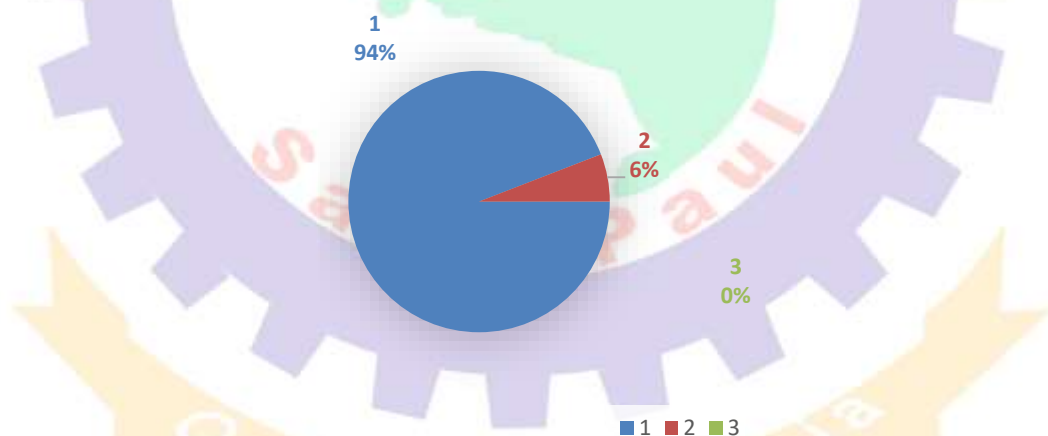
Gambar. 4.13

Presentase Item P13

Rangka kuda-kuda kayu

Dilihat pada gambar 4.13 diatas terdapat 3 kategori yaitu 1,2,3 yang mana kategori 1 adalah sesuai, kategori 2 adalah kurang sesuai dan kategori 3 adalah tidak sesuai.

Berdasarkan diagram didapatkan hasil Presentase item P13 dengan rincian kategori sesuai sebesar 94%, kategori kurang sesuai sebesar 6% dan kategori tidak sesuai sebesar 0%



Sumber: hasil penelitian

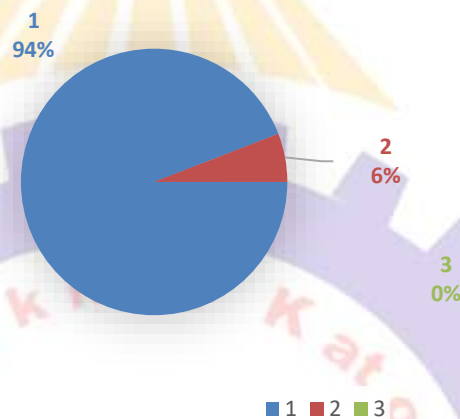
Gambar. 4.14

Presentase Item P14

Atap penutup seng

Dilihat pada gambar 4.14 diatas terdapat 3 kategori yaitu 1,2,3 yang mana kategori 1 adalah sesuai, kategori 2 adalah kurang sesuai dan kategori 3 adalah tidak sesuai.

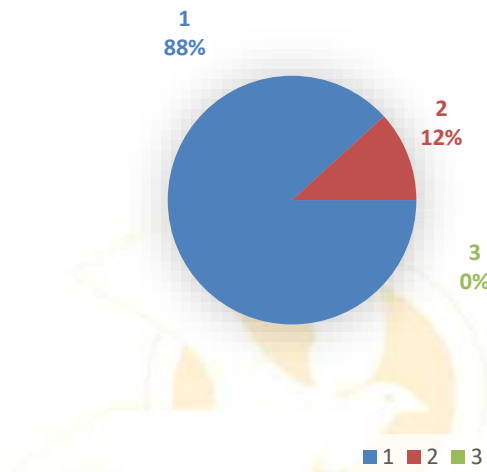
Berdasarkan diagram didapatkan hasil Presentase item P14 dengan rincian kategori sesuai sebesar 94%, kategori kurang sesuai sebesar 6% dan kategori tidak sesuai sebesar 0%



Sumber: hasil penelitian
Gambar. 4.15
Presentase Item P15
Dinding plesteran dan acian

Dilihat pada gambar 4.15 diatas terdapat 3 kategori yaitu 1,2,3 yang mana kategori 1 adalah sesuai, kategori 2 adalah kurang sesuai dan kategori 3 adalah tidak sesuai.

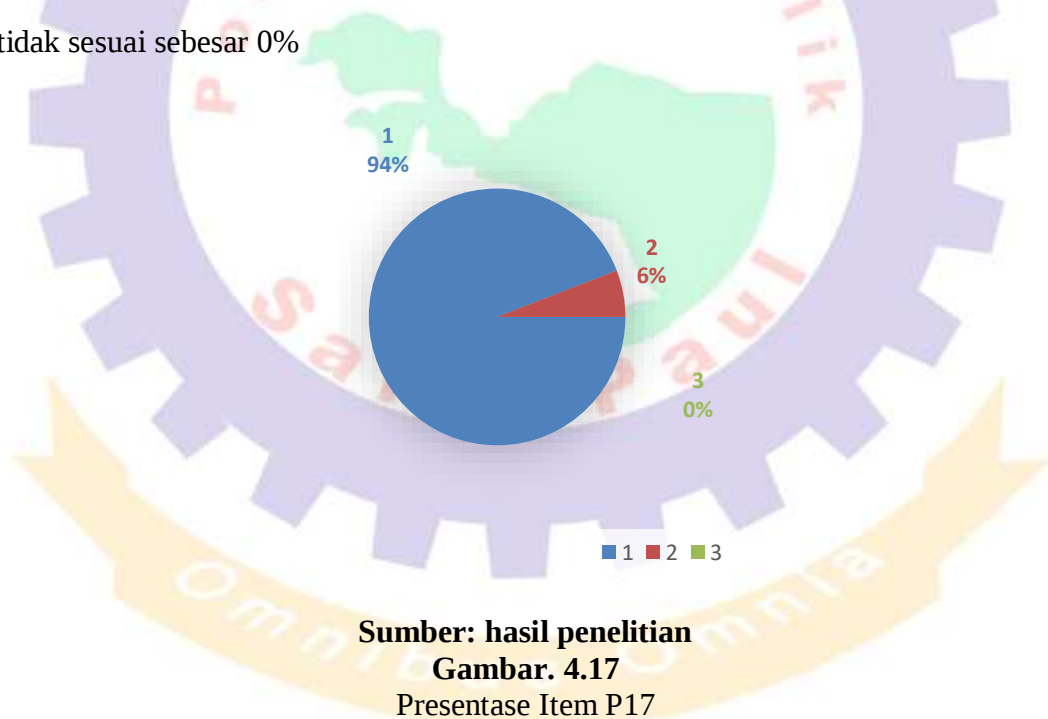
Berdasarkan diagram didapatkan hasil Presentase item P15 dengan rincian kategori sesuai sebesar 94%, kategori kurang sesuai sebesar 6% dan kategori tidak sesuai sebesar 0%



Sumber: hasil penelitian
Gambar. 4.16
 Presentase Item P16
 Menggunakan gunung

Dilihat pada gambar 4.16 diatas terdapat 3 kategori yaitu 1,2,3 yang mana kategori 1 adalah sesuai, kategori 2 adalah kurang sesuai dan kategori 3 adalah tidak sesuai.

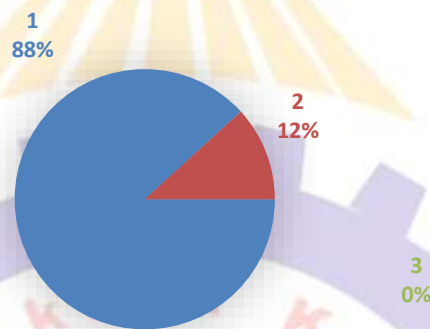
Berdasarkan diagram didapatkan hasil Presentase item P16 dengan rincian kategori sesuai sebesar 88%, kategori kurang sesuai sebesar 12% dan kategori tidak sesuai sebesar 0%



Sumber: hasil penelitian
Gambar. 4.17
 Presentase Item P17
 Gunung diangkurkan ke kolom

Dilihat pada gambar 4.17 diatas terdapat 3 kategori yaitu 1,2,3 yang mana kategori 1 adalah sesuai, kategori 2 adalah kurang sesuai dan kategori 3 adalah tidak sesuai.

Berdasarkan diagram didapatkan hasil Presentase item P17 dengan rincian kategori sesuai sebesar 94%, kategori kurang sesuai sebesar 6% dan kategori tidak sesuai sebesar 0%

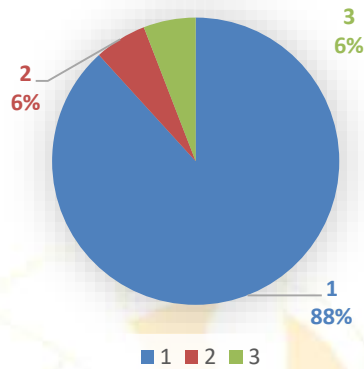


■ 1 ■ 2 ■ 3

Sumber: hasil penelitian
Gambar. 4.18
Presentase Item P18
Sloof diangkurkan ke pondasi

Dilihat dilihat pada gambar 4.18 diatas terdapat 3 kategori yaitu 1,2,3 yang mana kategori 1 adalah sesuai, kategori 2 adalah kurang sesuai dan kategori 3 adalah tidak sesuai.

Berdasarkan diagram didapatkan hasil Presentase item P18 dengan rincian kategori sesuai sebesar 88%, kategori kurang sesuai sebesar 12% dan kategori tidak sesuai sebesar 0%.



Sumber: hasil penelitian
Gambar. 4.19
 Presentase Item P19
 Kusen diangkurkan ke dinding

Dilihat pada gambar 4.19 diatas terdapat 3 kategori yaitu 1,2,3 yang mana kategori 1 adalah sesuai, kategori 2 adalah kurang sesuai dan kategori 3 adalah tidak sesuai.

Berdasarkan diagram didapatkan hasil Presentase item P19 dengan rincian kategori sesuai sebesar 88%, kategori kurang sesuai sebesar 6% dan kategori tidak sesuai sebesar 6%

4.4 Pengujian Validitas dan Reliabilitas

Dalam penentuan layak atau tidaknya suatu item yang akan digunakan, pada penelitian ini dilakukan uji signifikansi koefisien korelasi pada tahap signifikansi 0.05.

Jika $r_{hitung} \geq r_{table}$ maka instrument atau item- item pertanyaan berkorelasi signifikan terhadap skor total (dinyatakan valid).

Jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka instrumen atau item- item pertanyaan tidak berkorelasi signifikan terhadap skor total (dinyatakan tidak valid).

4.4.1 Uji Validitas

Penulis melakukan uji validitas terhadap setiap faktor dalam kelompok variabel dengan menggunakan *Ms. Excel* untuk mencari nilai r hitung. Sedangkan untuk r tabel didapatkan dari tabel nilai r tabel yaitu sebesar 0,48 untuk 17 sampel.

Tabel 4.19
Hasil Uji Validitas

No	r Hitung	r Tabel	Keterangan
X1	0,62	0,48	Valid
X2	0,48	0,48	Valid
X3	0,62	0,48	Valid
X4	0,92	0,48	Valid
X5	0	0,48	Tidak Valid
X6	0,62	0,48	Valid
X7	0	0,48	Tidak Valid
X8	0,63	0,48	Valid
X9	0,52	0,48	Valid
X10	0,58	0,48	Valid
X11	0	0,48	Tidak Valid
X12	0,50	0,48	Valid
X13	0,92	0,48	Valid
X14	0,92	0,48	Valid
X15	0,92	0,48	Valid
X16	0,67	0,48	Valid
X17	0,70	0,48	Valid
X18	0,59	0,48	Valid
X19	0,60	0,48	Valid

Sumber: hasil penelitian

Berdasarkan Tabel diatas dapat dilihat bahwa dari 19 item terdapat 16 item pertanyaan yang valid dan 3 item pertanyaan tidak valid. Tabel Perhitungan Uji Validasi dapat pada halaman lampiran dibelakang

4.4.2. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui sejauh mana hasil pengukuran dengan alat tersebut dapat dipercaya. Penulis menggunakan *Ms.Excel* untuk mencari nilai uji reliabilitas.

Tabel. 4.20
Hasil Uji Reliabilitas

No	varians	var total	Reliabilitas
X1	0,04	4,608	0,87
X2	0,06		
X3	0,04		
X4	0,01		
X5	0		
X6	0,04		
X7	0		
X8	0,13		
X9	0,04		
X10	0,16		
X11	0		
X12	0,12		
X13	0,01		
X14	0,01		
X15	0,01		
X16	0,03		
X17	0,03		
X18	0,03		
X19	0,07		

Sumber: hasil penelitian

Berdasarkan ketentuan dari nilai koefisien Reliabilitas yaitu reliabilitas $< 0,6$ adalah kurang baik, sedangkan $0,7$ dapat diterima dan $> 0,8$ adalah baik, maka untuk uji reliabilitas dapat dikatakan baik yaitu dengan nilai koefisien reliabilitas sebesar $0,87$, maka kuisioner penelitian sudah dapat dikatakan memenuhi syarat pada uji reliabilitas, data perhitungan reliabilitas dapat dilihat pada halaman lampiran dibelakang.

4.5 Pembobotan Hasil Survey

Berdasarkan data penelitian dan perhitungan yang telah didapatkan menggunakan program Ms. Excel seperti diatas maka didapatkan data pembobotan yang dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel. 4.21
Pembobotan Hasil Survei

Kode Sekolah	Nilai Ruang Kelas			Jumlah
	Sesuai	Kurang Sesuai	Tidak Sesuai	
A1	19	0	0	19
A2	18	0,5	0	18,5
A3	18	0,5	0	18,5
A4	17	1	0	18
A5	18	0,5	0	18,5
A6	19	0	0	19
A7	19	0	0	19
A8	16	1,5	0	17,5
A9	17	1	0	18
A10	17	0,5	0	17,5
A11	16	0,5	0	16,5
A12	18	0,5	0	18,5
A13	14	1,5	0	15,5
A14	18	0,5	0	18,5
A15	16	1	0	17
A16	16	1,5	0	17,5
A17	0	8,5	0	8,5

sumber: hasil penelitian

4.6 Persentase Hasil Survey

Setelah didapatkan nilai pembobotan maka dilakukan perhitungan persentase kesesuaian dengan rumus seperti dibawah ini:

$$\text{Persentase} = \frac{\sum B}{Bt. \cdot Bi} \times 100$$

Dengan:

ΣB : Jumlah Bobot

B_i : Banyak item pertanyaan = 19

B_t : Bobot tertinggi = 1

Tabel. 4.22
Persentase Hasil Survey

Kode Sekolah	Nilai Ruang Kelas	
	Persentase	KETERANGAN
A1	100,0	SESUAI
A2	97,4	SESUAI
A3	97,4	SESUAI
A4	94,7	SESUAI
A5	97,4	SESUAI
A6	100,0	SESUAI
A7	100,0	SESUAI
A8	92,1	SESUAI
A9	94,7	SESUAI
A10	92,1	SESUAI
A11	86,8	Kurang
A12	97,4	SESUAI
A13	81,6	Kurang
A14	97,4	SESUAI
A15	89,5	SESUAI
A16	92,1	SESUAI
A17	52,6	Tidak Sesuai

Sumber: hasil penelitian

Keterangan tabel persentase:

(Sesuai) dengan persentase sebesar = 100 % – 87 %

(Kurang Sesuai) dengan persentase sebesar = 86,99 % – 51 %.

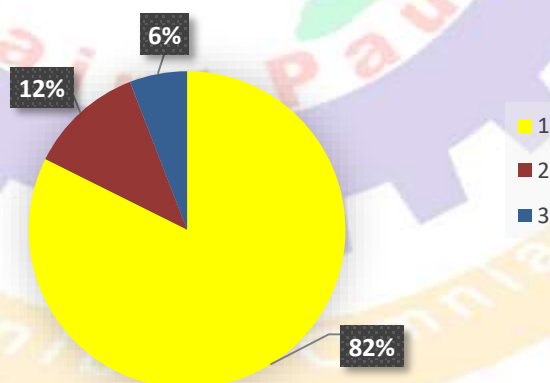
(Tidak Sesuai) dengan persentase sebesar = 50,99 % – 0 %.

Berdasarkan tabel persentase kesesuaian diatas dapat dilihat bahwa dari 17 total sekolah dasar berlantai 2 yang ditinjau oleh penulis terdapat 14 sekolah yang masih sesuai dengan kriteria sekolah tahan gempa, 2 sekolah yang kurang sesuai dan hanya 1 sekolah yang tidak sesuai dengan kriteria sekolah dasar tahan gempa.

Tabel. 4.23
Persentase Hasil Survey secara keseluruhan

NO	KETERANGAN	JUMLAH	PRESENTASE
1	Sesuai	14	82 %
2	Kurang sesuai	2	12 %
3	Tidak sesuai	1	6 %

hasil analisa kesesuaian struktur bangunan sekolah dasar berlantai 2 terhadap ketentuan bangunan sekolah tahan gempa dapat di gambarkan dalam diagram lingkaran di bawah ini.



Sumber: hasil penelitian
Gambar. 4.20
Presentase secara keseluruhan

Dilihat pada gambar 4.20 diatas terdapat 3 kategori yaitu 1,2,3 yang mana kategori 1 adalah sesuai, kategori 2 adalah kurang sesuai dan kategori 3 adalah tidak sesuai.

Gambar diagram di atas menyajikan data presentase hasil analisa kesesuaian struktur bangunan sekolah dasar berlantai 2 terhadap ketentuan bangunan sekolah tahan gempa secara keseluruhan, terdapat 14 atau 82 % sekolah yang masih sesuai dengan kriteria sekolah tahan gempa, 2 sekolah atau 12 % yang kurang sesuai dan 1 atau 6 % sekolah yang tidak sesuai dengan kriteria sekolah dasar tahan gempa.



BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah yang diangkat oleh penulis tentang kesesuaian struktur bangunan sekolah dasar berlantai 2 terhadap ketentuan bangunan sekolah tahan gempa, maka penulis dapat menarik kesimpulan berdasarkan penelitian dan perhitungan yang telah dilakukan sebagai berikut:

1. Konstruksi bangunan sekolah dasar berlantai 2 di kota sorong yang telah disurvei menunjukkan bahwa konstruksi yang digunakan berupa konstruksi beton bertulang dan masih mengikuti pedoman teknis bangunan sekolah tahan gempa.
2. Struktur bangunan sekolah dasar berlantai 2 di kota sorong dengan jumlah bangunan sebanyak 14 bangunan yang sesuai, 2 untuk bangunan yang kurang sesuai, dan 1 untuk bangunan yang tidak sesuai, maka sekolah dasar yang sesuai adalah 14 bangunan sekolah, yang kurang sesuai adalah 2 bangunan sekolah dan yang tidak sesuai adalah 1 bangunan sekolah.

5.2. Saran

Adapula saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut

1. Untuk instansi yang menangani pembangunan sekolah untuk selalu menerapkan pedoman sekolah tahan gempa di Kota Sorong
2. Renovasi sekolah harus sudah mengikuti pedoman sekolah tahan gempa
3. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan terhadap para pekerja bangunan sekolah dasar tentang pengetahuan pekerja terhadap bangunan sekolah tahan gempa.



DAFTAR PUSTAKA

Peraturan Pemerintah No 36 Tahun 2005 tentang Peraturan Pelaksanaan UU No
28/2002

Pedoman Teknis Bangunan Gedung Tahan Gempa, PU-Ciptakarya.
(Cooper dan Schindler, dalam Zulganef, 2006).

Dokumen.tips_buku-pedoman-teknis-bangunan-sekolah-tahan-gempa

Adoc.tips_pedoman-teknis-bangunan-sekolah-tahan-gempa

Pedoman_teknis_bangunan_tahan_gempa

Analisa Kesesuaian Struktur Bangunan Sekolah Dasar Terhadap Ketentuan
Bangunan Sekolah Tahan Gempa

(Studi Kasus di Kec. Bagelen, Kec. Banyuurip, dan Kec. Kutoarjo)

Arikunto, Suharsimi. 2006. Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek. Edisi
Revisi V. Jakarta: PT. Rineka Cipta.

Ghozali, Imam, 2005, Analisis *Multivariate* dengan program SPSS, Badan
Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang;

Notoatmodjo, Soekidjo, 2003, Pengembangan Sumber Daya Manusia, Jakarta:
PT. Rineka Cipta.

Sugiyono, 2008, Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D, Bandung:
Alfabeta.

Lampiran 1: Hasil Tabulasi Data

Tabel 1
Tabulasi Data Ruang Kelas

Responden	Item Pertanyaan(X)																			Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
A1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
A2	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18,5
A3	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18,5
A4	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1	18
A5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	18,5
A6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
A7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
A8	1	0,5	1	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17,5
A9	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
A10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	17,5
A11	1	1	0,5	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	16,5
A12	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18,5
A13	0,5	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	15,5
A14	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18,5
A15	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	0	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	17
A16	1	1	0,5	1	1	1	1	0,5	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17,5
A17	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	8,5

Sumber: hasil olahan data

Lampiran 2 : UJI VALIDITAS DAN RELIABILITAS

Tabel 2
Perhitungan Validitas dan Reliabilitas

[illegible]

Lampiran 3 : DOKUMENTASI







