

KAJIAN ANALISA KEKUATAN STRUKTUR DAN PENDAMPINGAN PEMBANGUNAN PASAR DEPOK KABUPATEN TRENGGALEK

Bambang Wedyantadji¹, Yosimson P. Manaha², dan Vega Aditama³

¹Prodi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Malang

ABSTRAK

Resiko dari pembangunan pasar yang tidak mempedulikan kekuatan struktur bangunan, maka banyak orang yang tidak bisa segera menyelamatkan diri dari bangunan yang seharusnya melindungi tapi roboh terkena gempa. Konsep yang penting dalam struktur bangunan tahan gempa adalah dimana terjadi gempa dalam skala menengah atau besar, orang-orang atau penghuni bisa menyempatkan untuk lari atau menyelamatkan diri sebelum bangunan tersebut runtuh keseluruhan. Proses dalam perancangan sebuah struktur bangunan gedung tidak cukup hanya dengan merencanakan menggunakan aplikasi saja namun perlu dengan adanya kontrol kekuatan struktur seperti yang telah dijelaskan secara detail pada SNI.

Kata Kunci : Pasar, Kekuatan Struktur, Pengabdian Masyarakat

PENDAHULUAN

Pasar merupakan sebuah tempat dimana penjual dan pembeli bisa bertemu. Pasar Lokal di pedesaan memiliki peran penting untuk kemajuan ekonomi desa dan kesejahteraan masyarakat oleh karena kebutuhan yang diperlukan sehari-hari bisa tersedia dan didapatkan dengan mudah dengan jarak yang tidak jauh ditempuh. Pasar memiliki berbagai jenis atau tipe bangunan struktur, ada yang model Bango atau los pasar, model Gedung, model Bango Bersekat, Model Ruko, dan pasar terbuka / tanpa konstruksi bangunan.

Pasar Depok berada di Desa Karanganyar, Kecamatan Gandusari Kabupaten Trenggalek. Pasar Depok merupakan pasar lokal yang penjual dan pembelinya berasal dari kurang lebih 3 Desa, yaitu : Desa Widoro, Desa Karanganyar, Desa Melis. Dengan Kondisi Pasar yang tidak layak karena bangunan sudah mulai rusak karena usia pasar sudah hampir 50 tahun, Kebutuhan Ruang yang semakin tinggi dalam kegiatan jual beli namun lahan yang sempit dan tidak tertata dengan baik, maka perlu adanya pembuatan desain bangunan pasar yang memperhatikan kebutuhan penjual dan pembeli dan desain struktur bangunan yang kuat. Kekuatan Struktur bangunan pasar akan dikaji agar selain keamanan dan kenyamanan, pasar juga memperhatikan keselamatan penjual dan pembeli.

Resiko dari pembangunan pasar yang tidak mempedulikan kekuatan struktur bangunan, maka banyak orang yang tidak bisa segera menyelamatkan diri dari bangunan yang seharusnya melindungi tapi roboh terkena gempa. Konsep yang penting dalam struktur bangunan tahan gempa

adalah dimana terjadi gempa dalam skala menengah atau besar, orang-orang atau penghuni bisa menyelamatkan untuk lari atau menyelamatkan diri sebelum bangunan tersebut runtuh keseluruhan.

Kondisi Site dan Konsep Dasar



Gambar 1. Kondisi Pasar yang akan dibangun

Dengan perhitungan struktur menggunakan analisa program elemen hingga dan kajian kekuatan struktur maka pembangunan pasar bisa dilaksanakan dengan konsep kekuatan struktur bangunan tahan gempa. Penting juga pada saat pelaksanaan pembangunan pasar diawasi terkait metode pembangunan dan material yang dipakai, karena kesalahan bisa terjadi karena pelaksanaan, mandor, tukang atau kuli bangunan tidak mengerti atau lalai dalam membaca gambar dan item yang terpasang.



Gambar 2. Kondisi Pasar yang mulai di bongkar

PELAKSANAAN PENGABDIAN MASYARAKAT

Konsep Pembangunan Pasar

Perencanaan Pembangunan Pasar Karanganyar terdiri dari 2 tahap antara lain adalah :

1. Konsep tata letak dan kebutuhan ruang pasar
2. Analisa Struktur Bangunan Pasar

Pada konsep tata letak dan kebutuhan ruang pasar dibutuhkan beberapa jajak pendapat saat rapat perangkat desa sehingga dari konsep tersebut bisa dijadikan acuan untuk lebih detail dalam gambar rancangan 3 Dimensi.

Kebutuhan penjual dan pembeli tidak hanya tempat jual beli di Los Pasar namun Juga di Kios Pasar dikarenakan pada kios pasar bisa menyimpan barang dagangan lebih aman dan kios pasar merupakan tempat jual beli yang lebih modern dengan jenis penjualan tertentu misalnya warung, toko pulsa, toko sembako, dsb.



Gambar 3. Tampak Depan Pasar Depok



Gambar 4 Gambar Tampak Atas Pasar Depok



Gambar 5. Gambar Kios dan Los Pasar Depok

Analisa Kekuatan Struktur Pasar

Proses perhitungan kekuatan struktur bangunan pasar perlu dianalisa dengan menggunakan software agar proses cepat dan akurat. Software yang dipakai adalah Staad Pro Connect Edition . Pembangunan Pasar ini diharapkan mampu memberikan ruang kerja yang nyaman dan memenuhi standar keselamatan bangunan gedung. Pada tahun 1970, salah satu penulis buku ini adalah seorang profesor di universitas teknik struktur di Ukraina. Pada saat itu komputer mulai diimplementasikan dalam semua bidang ilmu, analisis struktural menjadi salah satunya. dalam analisis struktural klasik dan kemudian memperkenalkannya ke perangkat lunak terkait, atau apakah kita akan langsung terjun ke perangkat lunak setelah memberikan siswa pengenalan yang relatif tidak signifikan untuk analisis klasik. Kami tidak tahu cara optimal untuk memecahkan masalah ini. Mengenai hal ini kami telah mengadakan seminar dan diskusi secara teratur. Kami telah menggunakan dua model pengajaran utama ini, dan banyak variasinya yang berbeda. Hasilnya agak mengejutkan. Para siswa yang

pertama diberi dasar yang kuat dalam analisis struktural dengan cepat belajar bagaimana menggunakan perangkat lunak komputer, dan mampu memberikan analisis kualitatif yang baik dari hasil. Para perancang struktur yang diberikan pengenalan singkat tentang analisis struktural dan kuat penekanan pada perangkat lunak komputer, pada akhirnya tidak dapat memberikan kualitas hasil analisis. Hal yang menarik adalah bahwa siswa itu sendiri mengkritik strategi pengajaran selanjutnya. Oleh karena itu, visi kami dalam mengajar analisis struktural adalah sebagai berikut: pertama langkah, perlu untuk mempelajari metode analitis, melakukan analisis rinci dari struktur yang berbeda dengan tangan untuk merasakan perilaku struktur, dan menghubungkan perilaku mereka dengan hasil yang diperoleh; langkah kedua adalah aplikasi komputer dari perangkat lunak rekayasa. Analisa yang sempurna dalam perhitungan struktur sangat diharapkan dari perencanaan gedung tersebut.

Berdasarkan SNI 1726:2013 pasal 7.2.1, sistem struktur yang digunakan untuk menahan beban gempa harus sesuai dengan batasan sistem struktur dan batasan ketinggian struktur dan kategori desain seismik yang sesuai. Beban adalah gaya yang bekerja pada suatu struktur, penentuan secara pasti besarnya beban yang bekerja pada suatu struktur selama umur layannya merupakan salah satu pekerjaan yang sangat sulit. Dan pada umumnya penentuan besarnya beban yang merupakan suatu estimasi. Meskipun beban yang bekerja pada suatu lokasi dari struktur dapat diketahui secara pasti, namun distribusi beban yang bekerja pada suatu lokasi dari elemen ke elemen, dalam suatu struktur umumnya memerlukan suatu asumsi dan pendekatan. Jika beban-beban yang bekerja pada suatu struktur telah diestimasi, maka masalah berikutnya adalah menentukan kombinasi-kombinasi beban yang paling dominan yang mungkin bekerja pada struktur tersebut. Besar beban-beban yang bekerja pada suatu struktur diatur oleh peraturan pembebanan yang berlaku. Beban-beban pada struktur bangunan bertingkat, menurut arah bekerjanya dapat dibagi menjadi dua, yaitu :

1. Beban Vertikal (Gravitasi).

- a. Beban Mati (Dead Load).
 - b. Beban Hidup (Live Load).
 - c. Beban Air Hujan.
2. Horizontal (Lateral).
- a. Beban Gempa (Earthquake).
 - b. Beban Angin (Wind Load).
 - c. Tekanan Tanah dan Air Tanah.

Pada perencanaan konstruksi bangunan bertingkat ini, beban-beban yang diperhitungkan adalah beban mati, beban hidup, beban air hujan pada atap, beban angin pada atap, dan beban gempa. Nilai gaya dalam diperoleh dari program bantuan program bantu STAAD PRO Connect Edition dengan kombinasi pembebanan berdasarkan SNI 2847:2013 pasal 9.2.1.

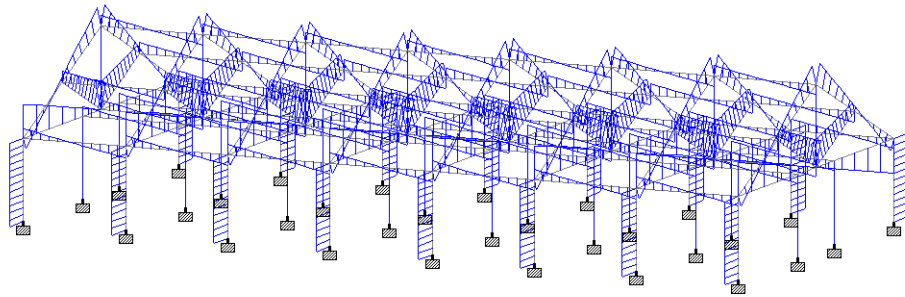
Geometri bangunan dan spesifikasi bahan / material bisa dengan mudah diinputkan kedalam analisa software. Dengan ditambah beban yang telah disesuaikan dengan kombinasi maka analisa bisa dilaksanakan. Setelah analisa selesai adalah saatnya menghitung kekuatan elemen struktur tersebut, antara lain kekuatan struktur pelat lantai, kekuatan struktur balok, dan kekuatan struktur kolom. Dengan demikian maka bisa lakukan komparasi dengan maksud gedung yang kokoh memiliki kekuatan yang lebih besar dari beban-beban yang bekerja.

Kekuatan harus dibuat sesuai dengan ketentuan Desain Faktor Beban dan Ketahanan (DFBK). Kekuatan perlu komponen struktur dan sambungan harus ditentukan melalui analisis struktur untuk kombinasi beban yang sesuai. Desain harus berdasarkan pada prinsip bahwa kekuatan atau keadaan batas kemampuan layan tidak dilampaui saat struktur menahan semua kombinasi beban yang sesuai (SNI 1729:2015, Pasal B3).

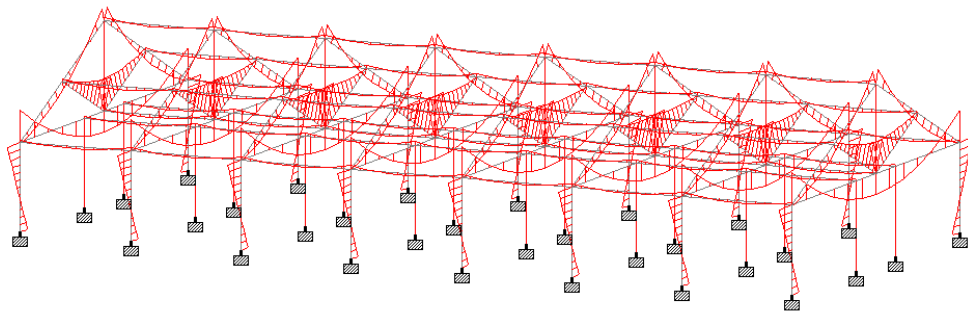
Proses dalam perancangan sebuah struktur bangunan gedung tidak cukup hanya dengan merencanakan menggunakan aplikasi saja namun perlu dengan adanya kontrol kekuatan struktur seperti yang telah di jelaskan secara detail pada SNI. Seperti yang telah dituliskan pada beberapa rumus-rumus di atas maka peneliti atau Perancang struktur wajib Menggunakan kontrol kontrol dari rumus-rumus di atas untuk mengetahui tingkat kekokohan suatu struktur gedung. Dalam menganalisa struktur kolom sebaiknya menggunakan analisa yang berkaitan dengan kekuatan Aksial kolom. Kolom yang memiliki kekuatan Aksial nominal yang lebih besar daripada beban aksial akibat gempa ataupun beban gravitasi suatu struktur gedung itu maka dapat disimpulkan bahwa kolom tersebut kuat. Begitu juga dengan elemen struktur bangunan yang lain seperti Balok dan plat lantai

Analisa Desain menggunakan Staad Pro

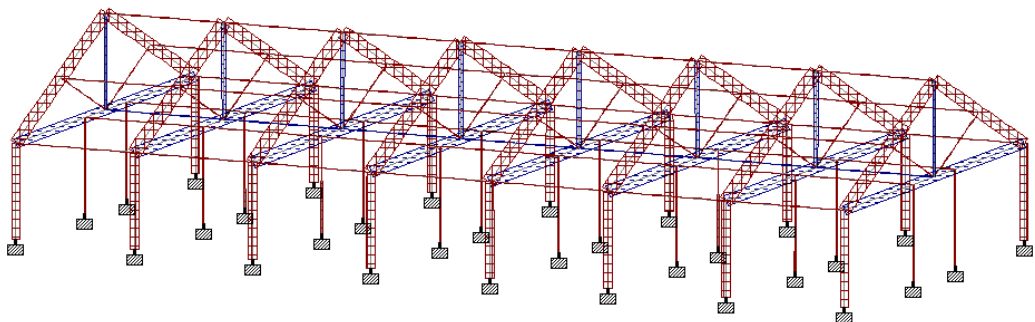
Ada beberapa langkah dalam analisa Staadpro, terlebih dulu merencanakan geometri, selanjutnya membuat desain penampang elemen struktur yang dipakai, selanjutnya menentukan permodelan perletakan, selanjutnya adalah memasukkan pembebanan dan kombinasi beban. Pada Program Staad Pro connect edition ada menu tambahan yaitu desain penulangan beton pada kolom balok dan pelat lantai.



Gambar 6. Gaya Lintang Struktur Bangunan Pasar

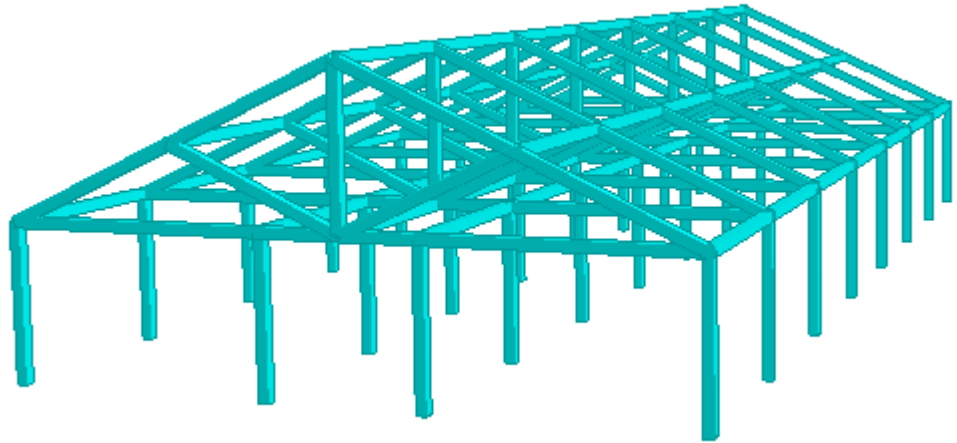


Gambar 7. Momen pada Struktur Bangunan Pasar



Load 1 : Axial Force

Gambar 8. Gaya Aksial pada Struktur Bangunan Pasar



Gambar 9. Render 3D pada Bangunan Pasar

Tahapan yang harus dilalui ketika proses analisa struktur adalah menentukan geometri, menentukan pemodelan tumpuan, menentukan bentuk penampang struktur kolom, balok dan pelat, serta menentukan pembebanan apa saja yang terdapat pada struktur bangunan tersebut :

1. Untuk merencanakan kapasitas elemen tekan dapat menggunakan rumus berikut :

$$P_n \geq \frac{P_u}{\phi}$$

Dengan : P_n : Kuat Tekan Nominal
 P_u : Kuat Tekan Ultimate
 ϕ : faktor reduksi dengan nilai 0.8

2. Untuk merencanakan kapasitas elemen lentur dapat menggunakan rumus :

$$M_n \geq \frac{M_u}{\phi}$$

Dengan : M_n : Momen Nominal
 M_u : Momen Ultimate
 ϕ : faktor reduksi dengan nilai 0.75

3. Untuk merencanakan kapasitas elemen geser dapat menggunakan rumus :

$$V_n \geq \frac{V_u}{\phi}$$

Dengan : V_n : Kuat Geser Nominal
 V_u : Kuat Geser Ultimate
 ϕ : faktor reduksi dengan nilai 0.75

Dari Rumus di atas Desain Kekuatan Kolom lebih besar dari Gaya akibat beban

$$P_n > P_u/\phi$$

$$481,67 \text{ kN} > 299,11 \text{ kN}$$

Dengan menggunakan tambahan menu Concrete Design maka tulangan pada kolom bisa langsung di tentukan kebutuhan jumlah dan diameternya, sabagai berikut

Tabel 1. Jumlah dan besar tulangan pada kolom

Material	LC	P (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Pt (%)	Interaction Ratio	Main Reinforcement	Links	Shear Reinforcement
200 X 200	M25 : Fe415	1	-23.07	0	03.07	01.13	00.04	4-T12	T8 @ 175

Pelaksanaan Pendampingan Pembangunan Pasar

Pendampingan Pembangunan Pasar dilakukan secara bertahap. Antara lain sebagai berikut :

1. Pembangunan Pondasi, Sloof dan Kolom
2. Pembangunan Rangka Atap
3. Finishing (Pemasangan Keramik dll)

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pembangunan Pondasi Sloof dan kolom pada pembangunan pasar Karanganyar. Pembangunan dimulai dari pekerjaan galian, dan dilanjutkan dengan pemasangan pondasi batu kali. Pemasangan pondasi batu kali ini perlu memperhatikan ketinggian dan elevasi rencana.

Pekerjaan Sloof tidak bisa dilakukan bersamaan dengan pekerjaan kolom. Pekerjaan kolom dimulai setelah pekerjaan sloof selesai.



Gambar 10 Pekerjaan Pondasi, Sloof dan Kolom.

Mutu yang digunakan dalam campuran beton penyusun kolom adalah K250. Ada 4 kolom dalam 1 baris yang digunakan untuk menyangga rangka atap. Elevasi sangat penting agar diperhatikan agar pemasangan atap tidak miring dalam arah melintang.

Rangka Atap berbahan kayu dengan mutu yang baik kelas II, nama kayu nya adalah kayu Kruing. Dipilih kayu tersebut karena untuk pemesanannya bisa disesuaikan dengan kebutuhan. Lebih baik mengurangi jumlah sambungan dalam 1 bentang elemen rangka. Karena sambungan memiliki titik lemah dalam struktur bangunan.



Gambar 11 Pekerjaan Rangka Atap

Setelah Rangka Atap selesai, maka tahap selanjutnya adalah proses finishing. Penutup atap yang digunakan adalah asbes gelombang yang mudah dalam pemasangan dan memiliki tingkat resiko kerusakan minimum meskipun nilai esestetiknya kurang bagus. Pekerjaan finishing yang lain adalah pekerjaan keramik dan paving untuk pelataran bangunan Dan pengecatan.



Gambar 12. Pekerjaan Pembangunan Pasar Karanganyar yang sudah selesai

KESIMPULAN

Laporan pengabdian masyarakat ini merupakan sebuah kumpulan kegiatan pendampingan mulai dari perencanaan dan Pengawasan pada pembangunan Pasar Depok di Desa Karanganyar Kecamatan Gandusari Kabupaten Trenggalek . Penyusunan ini bisa menjadi bahan pertimbangan bagi pemerintah dalam meningkatkan program pengembangan Bilaya terutama menyangkut alokasi dana dan sumber daya manusia. Dengan disusunnya laporan pengabdian masyarakat ini diharapkan visi dan misi pengembangan Desa Karanganyar dapat di implementasikan dengan efektif dan efisien sehingga bermanfaat bagi masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Panggabean,Hana.Et.al.2014.Kearifan Lokal Keunggulan Global, Elex Media Komputindo,Jakarta
- [2] RJPMD Kabupaten Trenggalek 2020-2024
- [3] BPS Kabupaten Trenggalek. 2021. Trenggalek dalam angka
- [4] BPS Kabupaten Trenggalek. 2021. Kecamatan Gandusari dalam angka
- [5] Peraturan Pemerintah No.43 Tentang Pemberdayaan Masyarakat Desa
- [6] Damanik,Janianton,Et.all.2015.Membangun Pariwisata Dari Bawah,Gajah Mada University Press,Yogyakarta