

PERENCANAAN STRUKTUR RENOVASI MASJID DARUSSALAM SEMARANG DENGAN STRUCTURE ANALYSIS PROGRAM

Moh Nur Sholeh¹, Lukman², Hartono³, Fardzanela Suwarto⁴

Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro, Semarang¹²³⁴

*mnursholeh@lecturer.undip.ac.id*¹

Abstrak

Masjid selain sebagai tempat beribadah umat Islam juga dapat digunakan sebagai sarana penyaluran zakat, kajian bahkan diskusi tentang ekonomi dan sosial kemasyarakatan. Sebagai tempat yang banyak fungsinya maka baik kegiatan dan sarana prasarana perlu ditingkatkan. Saat ini Masjid Darussalam hanya mampu menampung sekitar 350 jamaah, sedangkan jumlah jamaah sudah mencapai 500 jamaah Masjid Darussalam dirasakan kecil saat shalat jumat, shalat tarawih dan shalat ied. Tujuan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah mendapatkan desain rencana yang memenuhi syarat teknis guna memberikan rencana struktur yang baik pada Masjid Darussalam. Metode penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) dilakukan dalam beberapa tahap yaitu survei lapangan dan pembuatan desain renovasi masjid dengan software Structure Analysis Program (SAP2000). Dengan diadakannya kegiatan ini, maka takmir dapat menyampaikan ke jamaah dan warga setempat tentang hasil perhitungan struktur dan gambaran rencana renovasi masjid.

Kata Kunci: renovasi, masjid, SAP2000

Abstract

In addition to the mosque as a place of worship of Muslims can also be used as a means of distribution of zakat, studies and even discussions about the economic and social community. As a place with many functions, both infrastructure activities and facilities need to be improved. Currently the Darussalam Mosque is only able to accommodate around 350 worshipers, while the number of worshipers has reached 500 worshipers of the Darussalam Mosque is felt small during Friday prayers, tarawih prayers and Eid prayers. The purpose of this community service activity is to get a design plan that meets technical requirements in order to provide a good structural plan to the Darussalam Mosque. The method of applying Science and Technology (IPTEK) is carried out in several stages, namely a field survey and the making of a mosque renovation design using the Structure Analysis Program (SAP2000). By holding this activity, takmir can convey to pilgrims and local residents about the results of the calculation of the structure and description of the mosque's renovation plan.

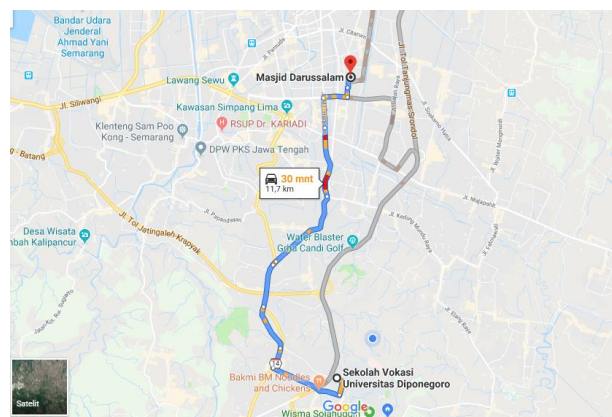
Keywords: renovation, mosque, SAP2000

1. PENDAHULUAN

Masjid selain sebagai tempat beribadah umat Islam juga dapat digunakan sebagai sarana penyaluran zakat, kajian bahkan diskusi tentang ekonomi dan sosial kemasyarakatan [1]. Sebagai tempat yang banyak fungsinya maka baik kegiatan dan sarana prasarana perlu ditingkatkan. Jika dilihat dari sudut pandang sarana prasarana maka masih banyak dijumpai masjid yang belum memenuhi standar, salah satunya adalah kemampuan daya tampung jamaahnya [2]. Oleh karena upaya untuk menangani masalah ini adalah renovasi masjid.

Struktur bangunan gedung harus dirancang sesuai ketentuan yang ada agar kenyamanan dan keamanan pemilik dan pengguna gedung terpenuhi, tak terkecuali struktur gedung yang konstruksi utamanya adalah beton [3]. Konstruksi beton harus dirancang agar memenuhi efektifitas kenyamanan dan pemanfaatan ruangan agar terpenuhinya kekuatan yang maksimal dan efisien. Salah satunya Masjid Darussalam Semarang dirancang dengan

konstruksi beton baik plat atap, plat lantai, balok, dan kolom.



Gambar 1. Lokasi Masjid Darussalam Semarang

Perguruan tinggi mempunyai kewajiban dalam melaksanakan Tri Dharma Perguruan Tinggi yaitu pendidikan, penelitian, dan pengabdian masyarakat. Aplikasi ilmu teknik sipil yang ada di perguruan tinggi dapat diterapkan pada renovasi Masjid

Darussalam Semarang yang perlu dilakukan karena kebutuhan daya tampung jamaah ketika ramai seperti waktu shalat jumat, shalat tarawih dan shalat ied.

Saat ini Masjid Darussalam hanya mampu menampung sekitar 350 jamaah, sedangkan jumlah jamaah sudah mencapai 500 jamaah Masjid Darussalam dirasakan kecil saat shalat jumat, shalat tarawih dan shalat ied. Terlebih letak masjid yang dekat dengan pusat perkantoran dan pertokoan sehingga ketika shalat jumat sampai harus menggunakan jalan disamping masjid. Jika melihat setiap tahun ada kecenderungan jumlah jamaah semakin meningkat, maka takmir Masjid Darussalam berupaya untuk melengkapi sarana dan prasarana yang menunjang. Salah satunya adalah rencana untuk merekonstruksi masjid menjadi lebih baik.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan untuk membantu terciptanya desain struktur yang baik hasil kerjasama takmir masjid dengan perguruan tinggi. Pada awalnya takmir dan masyarakat setempat merencanakan renovasi masjid dengan penggalangan dana kepada para jamaah. Desain gambar dua dimensi dari jasa arsitek juga sudah ada namun perencanaan dan perhitungan struktur kekuatan bangunan yang belum ada sehingga perlu kerjasama dengan pihak yang bisa menghitung. Perguruan Tinggi dengan program studi Teknik Sipil sebagai salah satu pihak yang bisa berkolaborasi dalam hal perencanaan ini.

2. METODE

Metode penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) dilakukan dalam beberapa tahap yaitu survei lapangan dan pembuatan desain renovasi masjid dengan *software* Structure Analysis Program (SAP). Semua perhitungan pembebanan mengacu pada SNI persyaratan beton struktur untuk bangunan gedung, SNI 2847:2013/Mod SEI/ASCE 7-02 dan SNI beban minimum untuk perancangan bangunan gedung dan struktur lain 1727:2013.

1. Beban Mati

Berdasarkan SNI 1727:2013 [4] beban mati adalah seluruh beban konstruksi bangunan gedung yang terpasang, termasuk dinding, lantai, atap, plafond, tangga, dinding partisi tetap, finishing, dan

komponen arsitektural dan struktural lainnya serta peralatan layan. Dalam hal ini dapat berupa:

a. Beban mati akibat berat sendiri

Beban mati didefinisikan sebagai beban yang ditimbulkan oleh elemen-elemen struktur bangunan; balok, kolom, dan pelat lantai. Beban ini akan dihitung secara otomatis oleh program Etabs.

b. Beban mati tambahan

Beban mati tambahan didefinisikan sebagai beban mati yang diakibatkan oleh berat dari elemen-elemen tambahan atau finishing yang bersifat permanen.

2. Beban Hidup

Berdasarkan SNI 1727:2013 beban hidup adalah beban yang diakibatkan oleh pengguna dan penghuni bangunan gedung atau struktur lain yang tidak termasuk beban konstruksi dan beban lingkungan, seperti beban angin, beban hujan, beban gempa, beban banjir atau beban mati.

3. Beban Angin

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

a. Menentukan kecepatan angin dasar, V

Kecepatan angin dasar harus ditentukan Oleh instansi yang berwenang, namun dalam perencanaan kecepatan angin harus di rencanakan minimal sebesar 10 m/s (36 km/h).

b. Menentukan parameter beban angin kategori eksopousure

Untuk bangunan yang direncanakan menggunakan eksopousure tipe C. Karena eksopousure C berlaku untuk semua kasus di mana eksopousure B atau D tidak berlaku.

4. Beban Gempa

Beban gempa adalah semua beban yang bekerja pada bangunan atau bagian bangunan dari pergerakan tanah akibat gempa itu. Pengaruh gempa pada struktur ditentukan berdasarkan analisa dinamik, maka yang diartikan dalam beban gempa itu gaya-gaya di dalam struktur tersebut yang terjadi oleh tanah akibat gempa itu sendiri. Berdasarkan peta gempa Indonesia SNI 1726-2012, lokasi ini memiliki respons spektra percepatan pada 0,2 detik, $SS = I,5g$

(kupang) dan respons spectra percepatan pada 1 detik, $SI = 0,321g$ dan rasio redaman kritis = 5%. Kelas situs adalah SE.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Survei lapangan

Tahap awal dalam pengabdian masyarakat ini adalah melakukan survei lapangan ke Masjid Darussalam Semarang. Pada tahapan ini dilakukan diskusi dengan takmir untuk melihat kondisi masjid saat ini serta keinginan dari takmir untuk rencana renovasi dan pembangunan menara.



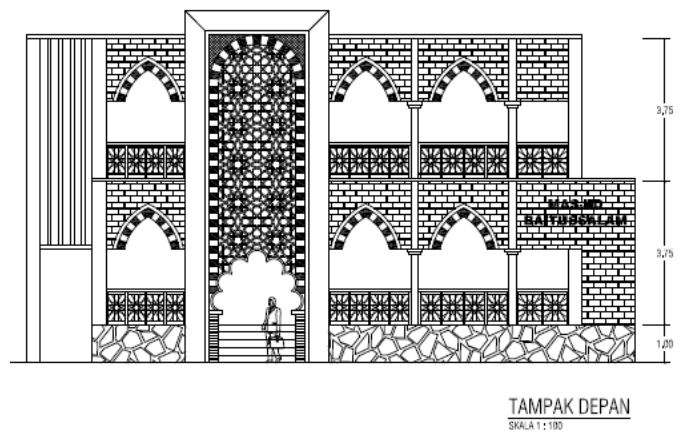
Gambar 1. Kondisi dalam Masjid Darussalam



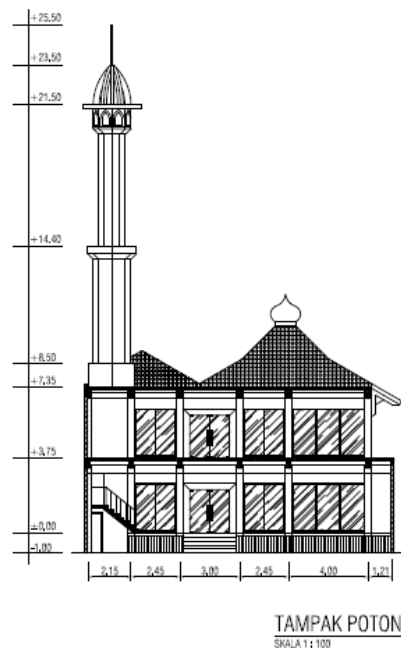
Gambar 2. Area rencana pembangunan menara masjid

3.2. Menghitung dan menganalisa struktur masjid

Perhitungan struktur masjid menggunakan software Structure Analysis Program (SAP). Perhitungan dan analisa ini dilakukan bersama tim dosen dan mahasiswa pengabdian masyarakat. Bangunan Masjid Baitussalam diperuntukkan sebagai tempat ibadah umat Islam. Adapun ilustrasinya dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.



Gambar 3. Tampak depan desain masjid



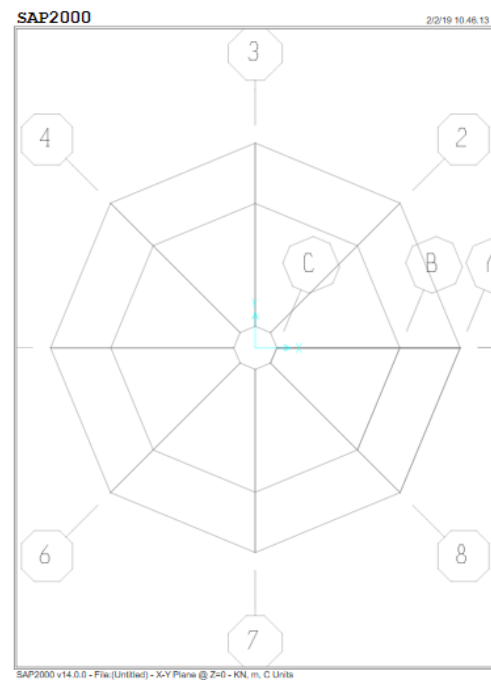
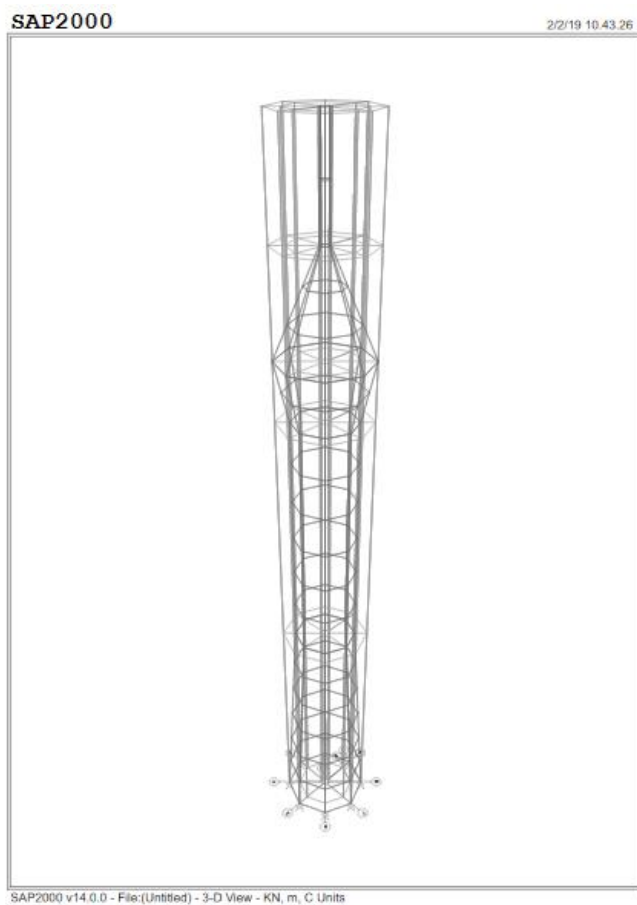
Gambar 4. Tampak potongan desain masjid

Ketinggian bangunan memiliki ketinggian sebesar 6000 mm. Mutu Beton dalam analisis ini diasumsikan menggunakan K-300 atau $f'c$ 24.9 MPa untuk kolom dan plat dan balok K-250 atau pc 20,75 MPa. Mutu Baja yang digunakan dalam analisis perencanaan ini adalah f_y 400 MPa untuk tulangan utama dan f_y 240 untuk tulangan sengkang.

Struktur dan komponen struktur lainnya harus memiliki kekuatan (*Strength*), Kekakuan (*Stiffness*) dan keteguhan (*toughness*) yang cukup agar dapat berfungsi selama masa layannya. Perhitungan analisis struktur eksiting rencana yang ada dilakukan dengan menggunakan program SAP 2000.

3.3 Pemodelan Struktur

Pemodelan ini dilakukan dengan bantuan program SAP 2000. Masing-masing elemen struktur dimodelkan berdasarkan data gambar rencana Masjid Darussalam dengan material sesuai kondisi rencana. Konsep pemodelan ini berlandaskan konsep ilmu dasar teknik sipil yaitu mekanika rekayasa [5]. Setelah keseluruhan elemen struktur dimodelkan dan pendefinisian jenis pengekang didefinisikan (pondasi) maka selanjutnya pemodelan dapat dianalisis lebih lanjut. Adapun gambar keseluruhan struktur bangunan gedung sebagai berikut:



Gambar 5. Desain menara masjid dengan SAP2000

Hasil perhitungan dan analisa struktur masjid yang sudah jadi kemudian disampaikan ke pengurus takmir untuk mendapat persetujuan untuk bisa dilanjutkan ke tahapan selanjutnya misalnya perhitungan RAB pembangunan dan sosialisasi dari takmir sendiri ke jamaah yang lain.

Bantuan yang diberikan berupa hasil perhitungan dan analisa struktur renovasi masjid. Bantuan ini meliputi :

1. Hasil perhitungan struktur menara masjid.
2. Hasil perhitungan struktur tangga.
3. Hasil perhitungan struktur pelebaran lantai 2 masjid.
4. Rekomendasi struktur bangunan secara keseluruhan.

Peralatan yang digunakan dalam kegiatan ini adalah meteran, kamera, komputer, dan software *Structure Analysis Program* (SAP).

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari kegiatan ini adalah kegiatan pengabdian kepada masyarakat “Perencanaan Struktur Renovasi Masjid Darussalam Semarang dengan *Structure Analysis Program*” telah dilaksanakan dengan baik dan tercapai tujuannya, yaitu transfer ilmu dan hasil perencanaan struktur kepada masyarakat, dalam hal ini adalah takmir masjid, mengenai teknis perencanaan

renovasi masjid dan gambaran. Dengan diadakannya kegiatan ini, maka takmir dapat menyampaikan ke jamaah dan warga setempat tentang hasil perhitungan struktur dan gambaran rencana renovasi masjid.

Saran yang dapat diambil dari kegiatan ini yaitu adanya kebijakan pemerintah seharusnya diikuti dengan peran Perguruan Tinggi pada aplikasinya. Dalam hal ini adalah perencanaan renovasi masjid yang baik dan sesuai dengan peraturan yang ada.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada UPPM SV Undip yang telah mendanai pengabdian masyarakat ini. Terimakasih juga kepada takmir masjid yang telah bekerjasama dalam pengabdian ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sabaruddin, A. (2011). AZ Persyaratan Teknis Bangunan. Griya Kreasi.
- [2] Adriansyah, A., & Trikomara, R. (2014). Estimasi Biaya Pemeliharaan Bangunan Berdasarkan Pedoman Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung (Permen Nomor: 24/PRT/M/2008) (Studi Kasus Bangunan Masjid Islamic Center Bangkinang) (Doctoral dissertation, Riau University).
- [3] Zulfa, M. Z. M. (2015). Transformasi Dan Pemberdayaan Umat Berbasis Masjid: Studi Pada Masjid Nurussa'adah Salatiga. *INFERENSI: Jurnal Penelitian Sosial Keagamaan*, 9(1), 257-278.
- [4] SNI 1727:2013 tentang Beban Minimum untuk Perencanaan Bangunan Gedung dan Struktur Lain.
- [5] Sholeh, M. N. (2019). *Mekanika Rekayasa Ilmu Dasar Teknik Sipil*. Deepublish.