

# Pendampingan Perencanaan Gedung Asrama Menggunakan *Building Information Modelling*

**Pinta Astuti<sup>1</sup> dan Adhitya Yoga Purnama<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Jalan Brawijaya, Tamantirto, Kasihan, Bantul, DI Yogyakarta, Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Teknik Sipil, Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada, Jalan Yacobandura Sekip IV, Depok, Sleman, DI Yogyakarta, Indonesia

Email: pinta.astuti@ft.umy.ac.id

DOI: 10.18196/ppm.41.851

## Abstrak

*Pondok Modern Muhammadiyah Istana Quran merupakan satu-satunya pondok pesantren yang terletak di Desa Sarwodadi, Kecamatan Pejawaran, Banjarnegara, Jawa Tengah. Pondok ini menampung 108 santriwan dan santriwati. Proses pembangunan asrama untuk santriwati sedang berjalan, tetapi santriwan belum memiliki gedung asrama sendiri sehingga pengelola pondok bersama dengan pimpinan ranting dan cabang Muhammadiyah di daerah tersebut menginisiasi pembangunan asrama untuk santriwan dengan mengubah struktur beton bertulang tiga lantai. Di dalam pengabdian masyarakat skema kemitraan pada masyarakat ini, tim pengabdian dan masyarakat bersama-sama merencanakan pembangunan Gedung Asrama Putra menggunakan lahan berukuran 100x12 m<sup>2</sup> untuk 41 kamar tidur. Adapun dokumen perencanaan yang disiapkan dan menjadi target luaran dari kegiatan ini berupa desain gedung secara tiga dimensi dan gambar teknik bangunan (Detail Engineering Drawing). Struktur gedung tersebut telah dianalisis menggunakan program analisis struktur tiga dimensi dan dirancang berdasarkan peraturan SNI struktur gedung tahan gempa yang berlaku. Selanjutnya, perancangan bangunan tersebut diintegrasikan dengan Building Information Modelling (BIM) System yang siap dilaksanakan di lapangan. Dengan ini, mitra pengabdian masyarakat merasakan manfaat adanya kegiatan pengabdian masyarakat ini.*

*Kata Kunci: Building Information Modelling (BIM), Detailed Engineering Drawing (DED), pesantren Muhammadiyah, perencanaan struktur gedung, struktur tahan gempa*

## Pendahuluan

Pondok Pesantren Modern Muhammadiyah Istana Quran yang berada di Desa Sarwodadi, Kecamatan Pejawaran, Kabupaten Banjarnegara merupakan satu-satunya pondok pesantren yang terletak di Desa Sarwodadi. Desa ini merupakan suatu desa di pegunungan yang cukup terpencil. Masyarakat di desa ini bergotong-royong untuk mendirikan pondok pesantren yang dapat mengakomodasi pembelajaran Alquran sehingga anak-anak tidak perlu dikirim ke luar kota untuk mendapatkan pendidikan pesantren yang berkualitas. Saat ini, kompleks pondok pesantren terdiri atas gedung kantor pengelola, ruang pendidikan, masjid, dan fasilitas lainnya. Adapun asrama untuk mengakomodasi kebutuhan tempat tinggal santri belum terpenuhi karena baru ada satu gedung yang diperuntukan untuk asrama putri atau santriwati, sedangkan santriwan belum memiliki gedung asrama sendiri. Oleh karena itu, pihak pengelola bermaksud menginisiasi pembangunan gedung untuk asrama putra dan bekerja sama dengan tim pengabdian masyarakat dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk proses perencanaannya. Adapun posisi Asrama Putra yang akan dibangun berada dalam lingkungan kompleks MTs Muhammadiyah Pejawaran yang lokasinya terletak pada  $-7.24610707419156^{\circ}$  LS dan  $109.77977099629568^{\circ}$  BT yang ditunjukkan dalam Gambar 1.



**Gambar 1.** Posisi Gedung Asrama Putra Pondok Pesantren Modern Muhammadiyah Istana Quran

Di dalam kegiatan ini, perencanaan bangunan dilaksanakan dengan mengacu pada Standard Nasional yang berlaku untuk struktur bangunan tahan gempa dan diintegrasikan dengan sistem *Building Information Modelling* (BIM). BIM yang juga dikenal *n-D modelling* atau teknologi pemodelan virtual yang secara cepat mengembangkan industri konstruksi dan arsitektur (Utomo dan Rohman, 2019). Selain itu, BIM merupakan sebuah teknologi serta proses metode konstruksi yang membantu para pemangku kepentingan untuk melakukan pemodelan sesuai lingkungan sebenarnya sehingga menghasilkan beragam desain yang mungkin diterapkan (Berlian dkk., 2016). Penggunaan BIM dapat meningkatkan keuntungan, menurunkan biaya konstruksi, manajemen waktu yang lebih baik, serta meningkatkan hubungan yang lebih baik antara pelaksana dan pemilik proyek (Azhar dkk., 2012). Hasil pekerjaan yang dilaksanakan dengan BIM dilaporkan menjadi lebih efisien karena terintegrasi dan waktu perancangan menjadi lebih cepat 20% dibandingkan dengan menggunakan metode konvensional (Yudi dkk., 2020). Oleh karena itu, tujuan kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah untuk membantu proses perencanaan Gedung Asrama Putra Pondok Pesantren Modern Muhammadiyah Istana Quran dengan teknologi *Building Information Modelling* (BIM) guna mendukung efisiensi sumber daya dalam proses pengerjaan.

### **Metode Pelaksanaan**

Metode pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan mitra dengan menggunakan metode perencanaan dan pendampingan. Adapun permasalahan yang dihadapi mitra antara lain kurangnya pengetahuan mengenai perencanaan struktur bangunan tahan gempa, keterbatasan pemahaman manajemen proyek, dan keterbatasan

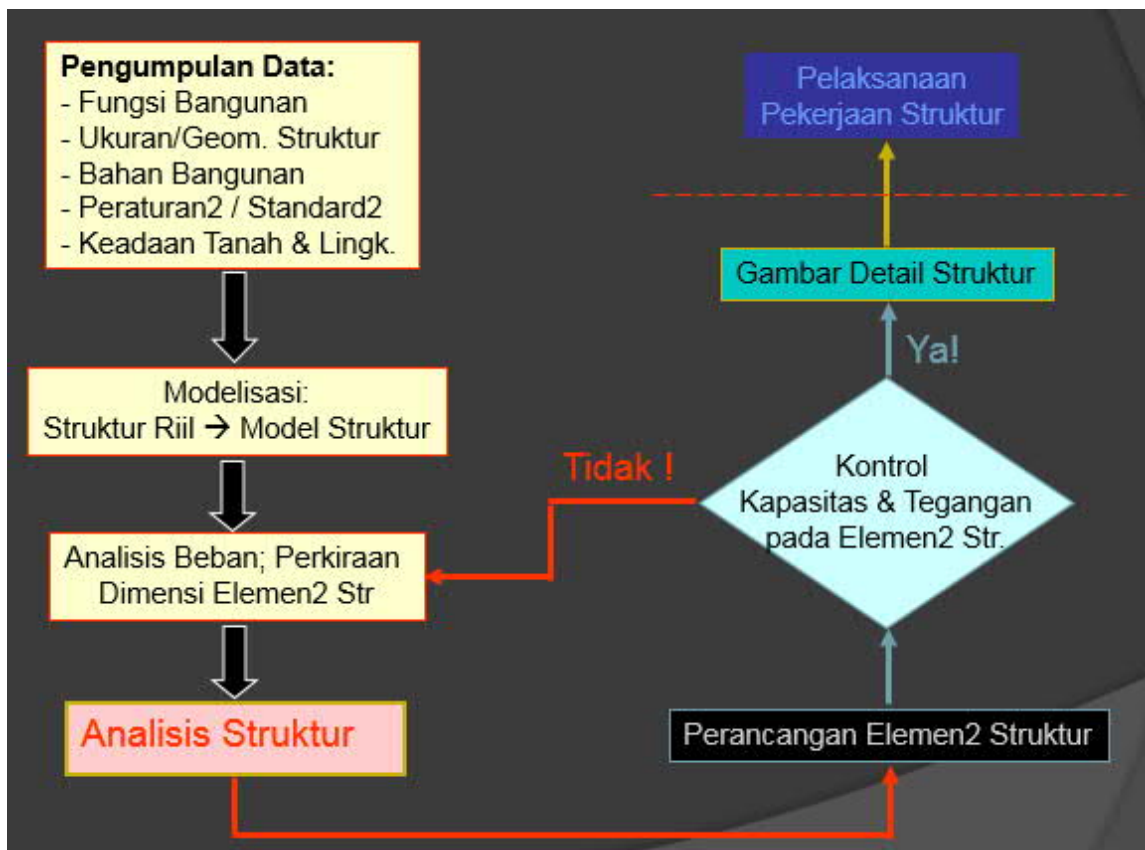
dana untuk proses pembangunan. Untuk menyelesaikan permasalahan mitra tersebut, dilakukan beberapa tahapan sebagai berikut.

**a. Tahap Persiapan, Observasi, Sosialisasi, dan Peletakan Batu Pertama**

Persiapan yang dilakukan adalah melakukan kontak dengan perwakilan masyarakat, kemudian tim pengabdian datang ke lokasi dan melakukan pengukuran luas bangunan. Selain itu, pelaksana pengabdian masyarakat juga melakukan wawancara kepada ketua pengelola pondok pesantren dan perangkat Desa Sarwodadi tentang fungsi bangunan, jumlah santri yang akan menempati, dan geometri struktur gedung yang diharapkan. Untuk mendukung pelaksanaan pembangunan maka tim pengabdian juga membantu menginisiasi pembuatan poster bagi yang ingin berdonasi.

**b. Perencanaan Gedung**

Dalam proses perencanaan Gedung, digunakan SNI 1729:2015 dengan spesifikasi untuk bangunan gedung baja struktural serta SNI 1726:2019 tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan nongedung. Analisis dilakukan menggunakan program SAP2000 dan diintegrasikan dengan program *TEKLA Structure* sebagai sistem *Building Information Modelling* (BIM). Adapun tahapan dan metode perencanaan gedung dilakukan sesuai diagram berikut ini.



Gambar 2. Alur Perencanaan Struktur Bangunan

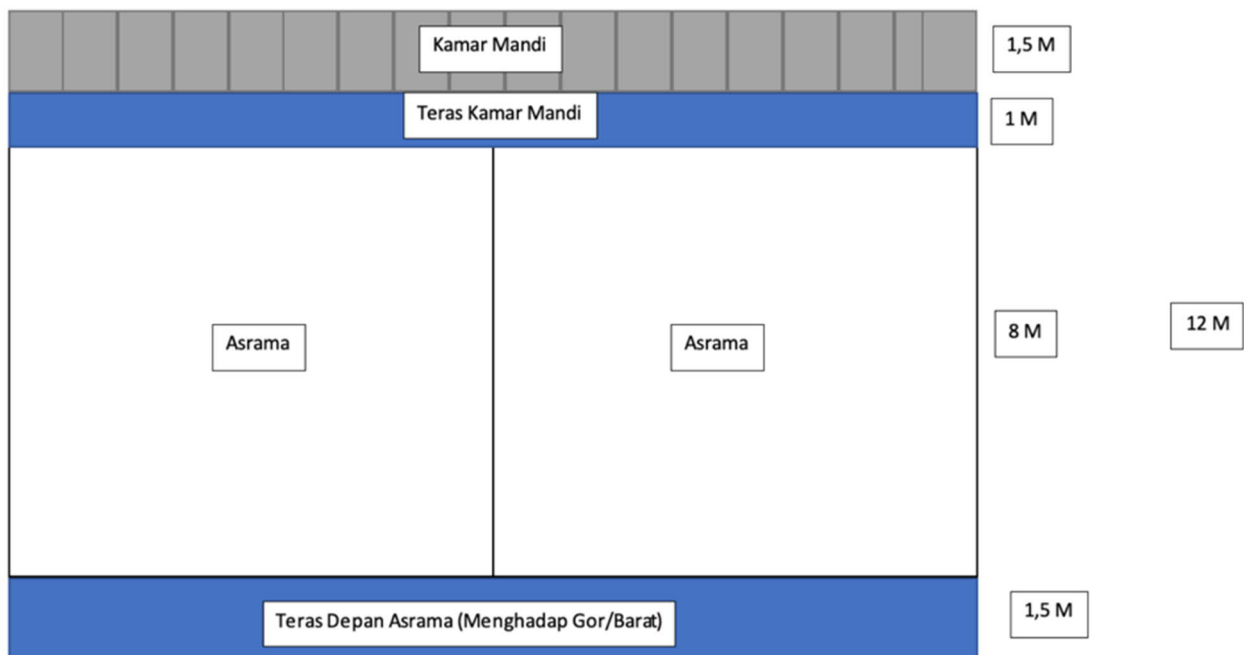
### c. Evaluasi Kegiatan

Evaluasi dilakukan setelah kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan cara meminta masukan dan tanggapan terhadap hasil perencanaan struktur bangunan tersebut. Kemudian tim pengabdian juga memberikan pendampingan kepada mitra pada proses pelaksanaan pembangunan dan melayani konsultasi apabila nantinya terdapat kendala pada saat pembangunan sebagai tindak lanjutnya.

## Hasil dan Pembahasan

### a. Tahap Persiapan, Observasi, Sosialisasi, dan Peletakan Batu Pertama

Hasil dari tahap kegiatan ini berupa rencana awal geometri yang dikehendaki oleh mitra yang ditunjukkan pada Gambar 3. Bangunan ini direncanakan tiga lantai untuk dihuni 820 santri dengan 41 kamar atau 20 santri yang akan menghuni setiap kamar. Adapun proses observasi lokasi dan peletakan batu pertama pembangunan gedung asrama tersebut ditampilkan dalam Gambar 4. Adapun kondisi lahan yang ada masih kosong dengan rerumputan, yakni seluas 100m x 12m. Tanah berupa tanah lempung dengan sekitarnya merupakan daerah perkebunan dan dataran tinggi.



**Gambar 3.** Geometri yang Diinginkan oleh Mitra dan Digunakan Sebagai *Preliminary Design*

Kegiatan peletakan batu pertama juga dilakukan setelah dilakukan observasi. Hal ini bertujuan untuk segera merealisasikan pelaksanaan bangunan dan wujud keseriusan pihak pengelola dibantu dengan Pimpinan Cabang Muhammadiyah pejawaran. Dalam kegiatan ini, turut pula dihadiri oleh Bupati Banjarnegara, PCM Pejawaran, PCR Sarwodadi, MLH PP Muhammadiyah, LP3M UMY dan beberapa pihak terkait. Untuk mendukung kegiatan pembangunan tersebut, tim pengabdian juga melakukan inisiasi membuat poster penggalangan dana bagi yang ingin berdonasi untuk pendirian asrama tersebut dan ditunjukkan dalam Gambar 5.





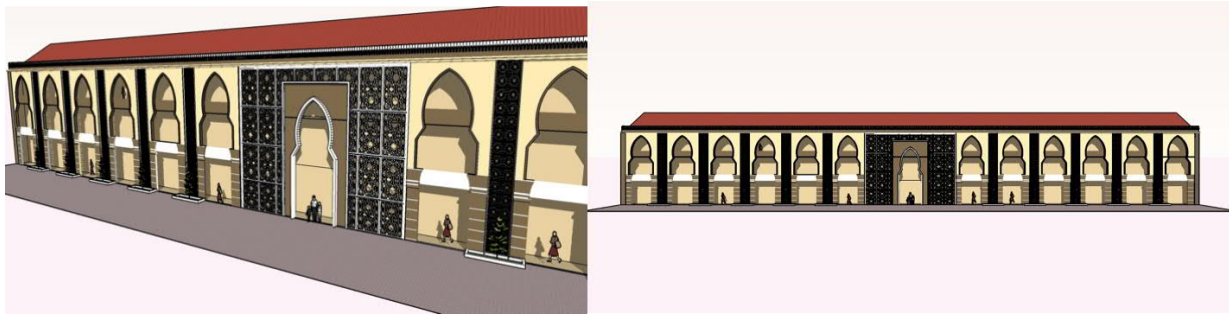
**Gambar 4.** Proses kegiatan persiapan berupa (a) Observasi lokasi pembangunan gedung asrama oleh pengelola pondok pesantren dan tim pengabdian dan (b) peletakan batu pertama oleh Sekretaris Majelis Lingkungan Hidup Pengurus Pusat Muhammadiyah



**Gambar 5.** Poster penggalangan dana untuk pembangunan asrama

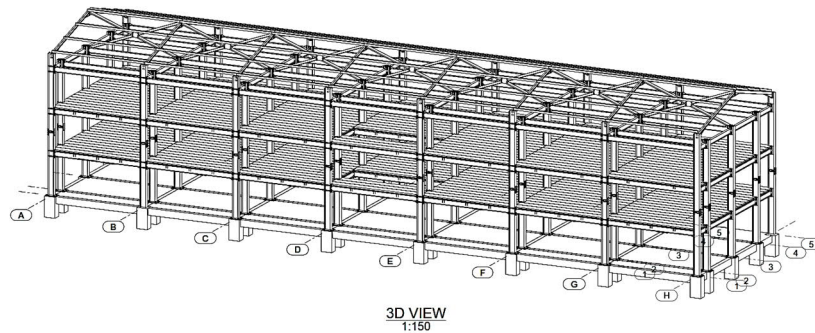
### b. Perencanaan Gedung

Proses perencanaan gedung dilakukan dengan *preliminary design*, kemudian pemodelan dalam SAP2000 sebagai program bantu untuk analisis struktur, dan dilanjutkan dengan pengintegrasian dengan program TEKLA Structure sebagai sistem *Building Information Modelling* (BIM). Adapun hasil desain tampak bangunan gedung tersebut, proses analisis struktur dengan SAP2000 dan pengintegrasian program BIM menggunakan TEKLA Structure ditunjukkan dalam Gambar 6, Gambar 7, dan Gambar 8.

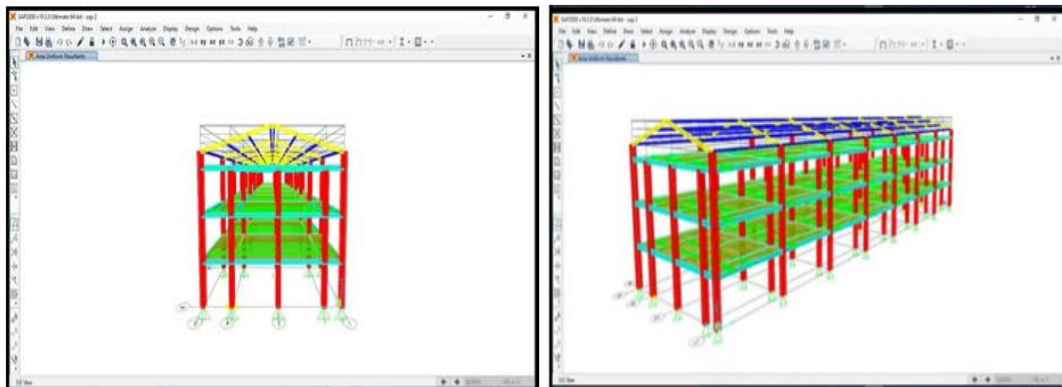
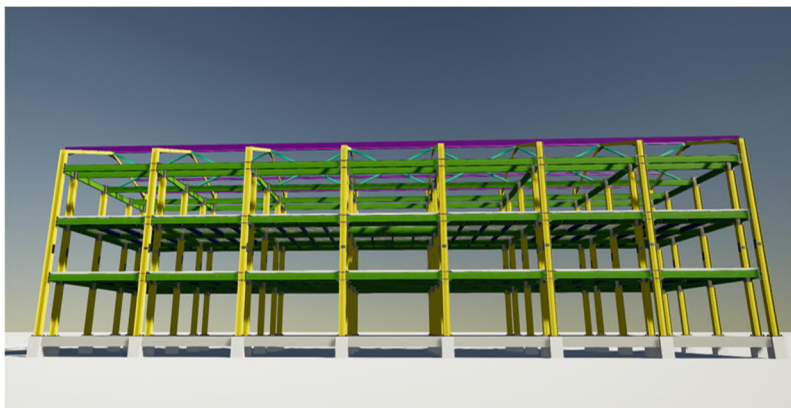


(a) Isometri bangunan

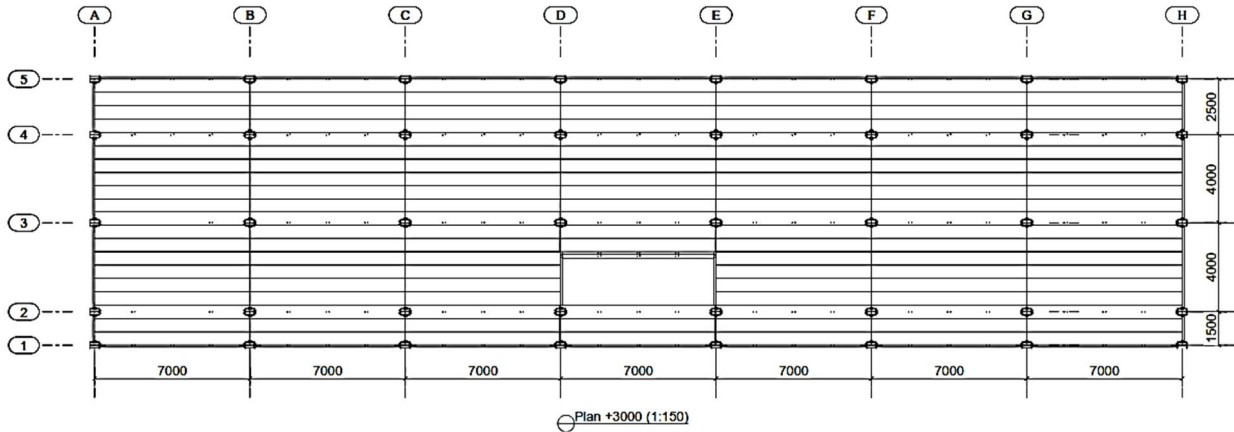
(b) Tampak depan



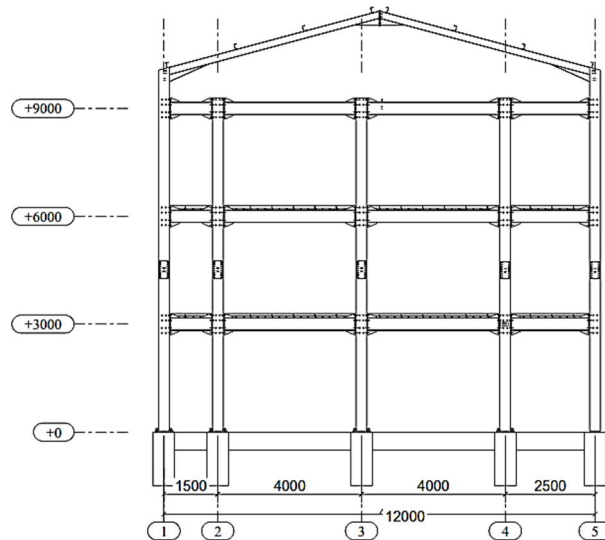
(c) Desain struktur tiga dimensi

**Gambar 6.** Desain tampak gedung asrama**Gambar 7.** Proses analisis struktur gedung dengan program SAP2000**Gambar 8.** Proses *detailing* dan penghitungan kebutuhan material dengan TEKLA Structure berbasis *Building Information Modelling* (BIM)

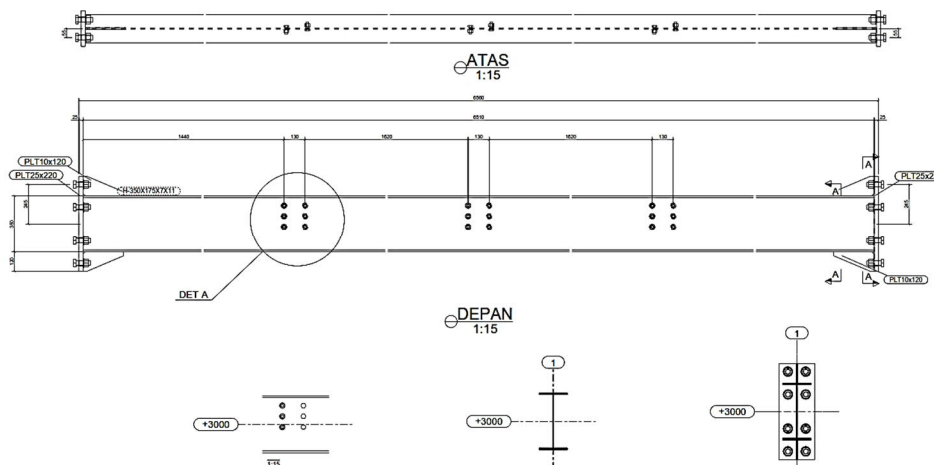
Luaran dari proses analisis struktur dan *detailing* menggunakan program berbasis BIM berupa gambar kerja yang siap dilaksanakan di lapangan atau *detailed engineering design (DED)* seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 9, Gambar 10, dan Gambar 11.



Gambar 9. Denah lantai dan kolom



Gambar 10. Tampak potongan bangunan



Gambar 11. Pendetailan balok baja, sambungan, dan baut

### c. Evaluasi kegiatan

Evaluasi terhadap kegiatan dilakukan dengan menyesuaikan seluruh proses perancangan gedung dan perencanaan pembangunan dengan standar nasional yang berlaku di Indonesia sehingga hasil bangunan tersebut dapat memenuhi kaidah bangunan tahan gempa. Selain itu, masukan dan saran dari pihak pengelola pondok pesantren dan perangkat desa terkait berkaitan dengan kesesuaian desain bangunan, dan disampaikan juga hasil desain yang telah sesuai dengan kebutuhan asrama yang akan dibangun. Pemanfaatan program analisis struktur bangunan dan sistem *Building Information Modelling* juga mempermudah proses perencanaan dan lebih efisien untuk menghemat waktu.

## Simpulan

Berdasarkan hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang menggunakan sistem *Building Information Modeling* (BIM) dengan studi kasus Gedung Asrama Putra Pondok Pesantren Muhammadiyah Istana Qur'an yang menggunakan material struktur baja, dapat disimpulkan bahwa mitra program pengabdian masyarakat merasa terbantu dengan adanya kegiatan pendampingan sejak observasi, inisiasi penggalangan dana, peletakan batu pertama, dan proses desain struktur bangunan menggunakan program analisis struktur yang diintegrasikan dengan sistem *Building Information Modelling* (BIM) sehingga didapatkan gambar kerja yang siap dilaksanakan di lapangan.

## Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Pengabdian Masyarakat Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memfasilitasi kegiatan Hibah Pengabdian kepada Masyarakat nomor 97/A2-RA/LP3M/I/2021. Ucapan terima kasih juga diucapkan kepada Pengelola Pondok Pesantren Modern Muhammadiyah Istana Quran dan seluruh perangkat Desa Sarwodadi, Kecamatan Pejawaran, Kabupaten Banjarnegara. Penulis juga berterima kasih kepada Rangga Kurnianto dan Muhammad Heri Purnomo Aji yang telah membantu dalam proses desain struktur. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh anggota KKN REG IT UMY 2021 Kelompok 008.

## Daftar Pustaka

- Azhar S, Khalfan, M, Maqsood, T. 2012. Building information modeling (BIM): now and beyond. *Australasian Journal of Construction Economics and Building, The*, 12(4), 15-28.
- Berlian P, Ayu, C, Adhi, RP, Hidayat, A, Nugroho, H. 2016. *Perbandingan Efisiensi Waktu, Biaya, Dan Sumber Daya Manusia Antara Metode Building Information Modelling (BIM) Dan Konvensional (Studi Kasus: Perencanaan Gedung 20 Lantai)*. Diponegoro University,
- Yudi A, Ulum, MS, Nugroho, MT. 2020. Perancangan Detail Engineering Design Gedung Bertingkat Berbasis Building Information Modeling. *Media Komunikasi Teknik Sipil* Volume 00, No.00.
- Utomo FR, Rohman, MA. 2019. The barrier and driver factors of building information modelling (BIM) adoption in indonesia: a preliminary survey. *IPTEK Journal of Proceedings Series(5)*, 133-139.