

Metode Pelaksanaan Pekerjaan Diaphragm Wall pada Proyek Pembangunan Jakarta Gelora Marriot Hotel

Irvanda Mauldi¹, Lenggogeni^{2,3}, Winoto Hadi³

^{1,2,3} Program Studi Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung, Universitas Negeri Jakarta

e-mail: IrvandaMauldi_1506520044@mhs.unj.ac.id, Lenggogeni@unj.ac.id, winoto@unj.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji metode pelaksanaan pekerjaan diaphragm wall pada proyek pembangunan Jakarta Gelora Marriott Hotel. Metode ini penting karena diaphragm wall memainkan peran krusial dalam menangani tekanan tanah yang tinggi dan memberikan stabilitas yang diperlukan untuk proyek bangunan besar. Studi ini mengidentifikasi langkah-langkah implementasi, teknik khusus, manajemen risiko, serta evaluasi faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan pelaksanaan diaphragm wall. Data dikumpulkan melalui observasi lapangan, studi pustaka, dan wawancara dengan PT. Indonesia Pondasi Raya. Hasilnya menggambarkan proses pekerjaan diaphragm wall, mulai dari persiapan, pembuatan guide wall, penggalian, pembersihan dasar panel, pembesian, pemasangan pipa tremie, hingga pengecoran. Dokumen Metode Pelaksanaan Pekerjaan menjadi panduan utama dalam menjalankan setiap tahap pekerjaan, memastikan kelancaran, kualitas, dan keselamatan dalam proyek konstruksi tersebut.

Kata kunci: *Metode, Konstruksi, Dinding Diafragma*

Abstract

This study aims to examine the implementation method of diaphragm wall work in the construction project of Jakarta Gelora Marriott Hotel. This method is crucial as the diaphragm wall plays a pivotal role in handling high soil pressures and providing necessary stability for large building projects. The research identifies the implementation steps, specific techniques, risk management, and evaluates factors influencing the successful execution of the diaphragm wall. Data were gathered through field observations, literature reviews, and interviews with PT. Indonesia Pondasi Raya. The findings depict the process of diaphragm wall work, starting from preparation, guide wall construction, excavation, panel base cleaning, reinforcement, installation of tremie pipes, and the pouring process. The Document of Work Implementation Method serves as the main guideline in executing each work stage, ensuring smoothness, quality, and safety in the construction project.

Keywords : *Method, Construction, Diaphragm Wall*

PENDAHULUAN

Pembangunan struktural pada proyek konstruksi merupakan serangkaian kegiatan yang rumit dan terdiri dari berbagai elemen yang harus dikelola secara cermat. Di dalamnya, terdapat elemen penting yang mempengaruhi kelancaran proyek, yaitu metode pelaksanaan pekerjaan. Metode pelaksanaan adalah kerangka dasar yang membentuk seluruh proses pelaksanaan konstruksi dari awal hingga akhir, serta menjadi inti dari keseluruhan manajemen proyek (Ervianto, 2023).

Sebelum memulai suatu proyek konstruksi, penentuan metode pelaksanaan menjadi tahap krusial. Dalam konteks perencanaan proyek konstruksi, menetapkan metode konstruksi

terlebih dahulu memegang peranan penting karena setiap metode memiliki karakteristik yang berbeda. Pemilihan metode konstruksi yang tepat berperan signifikan dalam penyusunan jadwal proyek. Memilih metode konstruksi yang sesuai membantu dalam proses produksi dengan meminimalisir kegiatan yang tidak diperlukan, mengoptimalkan penggunaan sumber daya manusia, alat, dan material. Selain itu, pemilihan metode yang tepat juga berkontribusi pada peningkatan produktivitas (Jawat, 2015)

Penerapan metode konstruksi dalam suatu proyek menjadi hal yang krusial karena mempengaruhi efisiensi, produktivitas, kualitas, serta keseluruhan pengelolaan proyek (Erviyanto, 2023). Salah satu contoh metode konstruksi yang memainkan peran penting adalah metode pelaksanaan *diaphragm wall* pada Konstruksi Gedung bertingkat dengan basemant seperti pada proyek Pembangunan Jakarta Gelora Marriot Hotel.

Panduan untuk melaksanakan metode *diaphragm wall* menggunakan Dokumen Metode Pelaksanaan Pekerjaan, merujuk pada dokumen yang merinci langkah-langkah, prosedur, dan strategi yang akan diterapkan dalam melaksanakan pekerjaan konstruksi suatu proyek. Dokumen ini bertujuan untuk memberikan panduan komprehensif kepada tim pelaksana proyek agar dapat menjalankan setiap tahap pekerjaan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan (Putra, 2016).

Diaphragm wall merupakan salah satu teknik konstruksi yang memanfaatkan dinding vertikal yang kuat dan tahan air. Metode ini melibatkan pembuatan panel-panel beton bertulang yang terhubung satu sama lain untuk membentuk dinding penahan tanah (Dermawan, Syaiful, Alimuddin & Fachruddin, 2022). Penerapan metode *diaphragm wall* menjadi krusial dalam memenuhi kebutuhan struktural bagi Jakarta Gelora Marriott Hotel, terutama karena kemampuannya dalam menangani tekanan tanah yang tinggi dan memberikan stabilitas yang diperlukan untuk proyek bangunan besar.

Namun, meskipun metode *diaphragm wall* telah terbukti efektif, pemahaman yang mendalam tentang proses pelaksanaan pekerjaan *diaphragm Wall* pada proyek sebesar Jakarta Gelora Marriott Hotel masih perlu dipelajari lebih lanjut. Rincian spesifik mengenai langkah-langkah implementasi, teknik-teknik khusus yang digunakan, strategi manajemen risiko, serta evaluasi terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan pelaksanaan metode ini menjadi area penelitian yang masih memerlukan fokus lebih mendalam.

Dalam rangka mengisi celah pengetahuan ini, penelitian yang mendalam tentang metode pelaksanaan pekerjaan *diaphragm wall* pada proyek pembangunan Jakarta Gelora Marriott Hotel menjadi krusial. Melalui penelitian ini, diharapkan akan terungkap informasi yang lebih terperinci mengenai proses pelaksanaan, pengelolaan, serta faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan penerapan metode pelaksanaan *diaphragm wall* pada proyek pembangunan Jakarta Gelora Marriott Hotel.

METODE

Sumber dan Jenis Data

Data yang didapat dalam kegiatan penelitian ini bersumber dari PT. Indonesia Pondasi Raya. Jenis data yang di dapat antara lain:

1. Spesifikasi umum.
2. Spesifikasi teknis.
3. Gambar rencana.
4. Tahapan pelaksanaan pekerjaan *diaphragm wall*

Metode Pengambilan Data

Dalam metode pengambilan data untuk menerapkan metode pelaksanaan pekerjaan ini, digunakan beberapa cara yaitu:

1. Metode wawancara

Metode wawancara ini dilakukan dengan cara menanyakan informasi mengenai spesifikasi proyek dan gambaran umum proyek.

2. Metode studi pustaka

Metode studi pustaka ini dilakukan dengan mencari literatur yang berkaitan dengan topik yang diangkat atau dibahas didalam penelitian ini.

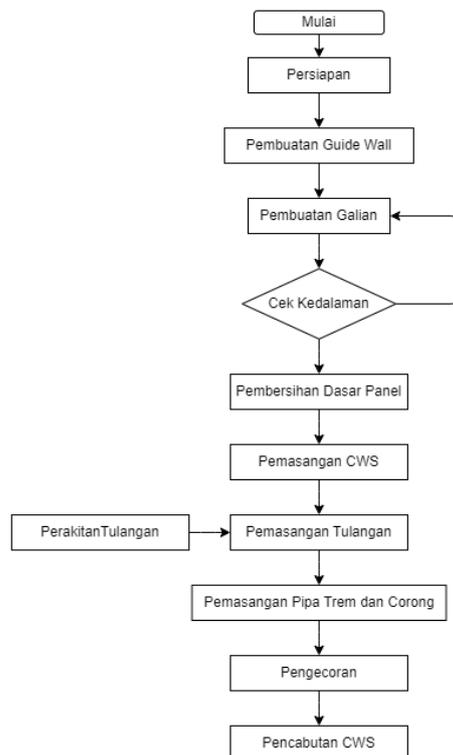
3. Metode observasi

Metode observasi dilakukan dengan cara pengamatan survey langsung ke lapangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode Pekerjaan *Diaphragm Wall*

Tahapan pelaksanaan *diaphragm wall* dapat digambarkan dalam *flow chart* sebagai berikut:



Gambar 1. *Flowchart* Pekerjaan *Diaphragm Wall*

Pekerjaan persiapan

Pekerjaan persiapan meliputi Penyediaan Peralatan dan Material, Penyiapan Lokasi Konstruksi, Pembuatan Rencana Keselamatan dan Lingkungan.

1. Peralatan dan Material antara lain:

- a. Excavating cranes : Type GB (Bauer Grab Machine)
- b. Excavating clamshell : Hydrolic Grab GB
- c. Slurry mixing unit : 1 unit ponton
- d. Slurry storage : 5 nos Silo, @ 50 m3 capacity
- e. Service crane : Type LS 108 BSS kapasitas 50 ton atau sejenis
- f. Pipa Tremie Dia 28 cm.
- g. Berbagai macam pompa air;
- h. CWS dan Rubber water stop;
- i. Alat Pemotong Besi
- j. Beton
- k. Baja Tulangan
- l. Air

2. Tenaga kerja yang dibutuhkan Tenaga kerja yang dibutuhkan pada pekerjaan *Diaphragm Wall* sekitar 20 tenaga kerja.

3. Waktu pengerjaan Waktu pengerjaan *Diaphragm Wall* kurang lebih 6 bulan.

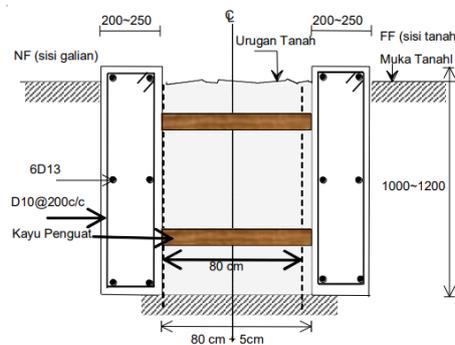
Pembuatan *Guide Wall*

Setelah as dari *diaphragm wall* I ditentukan, langkah selanjutnya membuat galian untuk pembuatan *guide wall*. Pertama-tama, penggalian dilakukan dengan menggunakan alat excavator yang memiliki lebar sekitar 135 cm dan kedalaman sekitar 120 cm sepanjang as *diaphragm wall*. Penggalian dipantau secara cermat oleh seorang Surveyor untuk memastikan bahwa galian sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan. Tanah bekas galian sementara ditempatkan di sisi galian karena akan digunakan kembali untuk mengurug lubang antara *guide wall* yang sudah jadi.

Pemasangan bekisting *guide wall* tetap dipantau oleh Surveyor, dan boorplank dipasang di kedua ujungnya untuk menjamin ketepatan dan kestabilan. Setelah bekisting dipasang, barulah besi ditempatkan di dalamnya sesuai dengan desain yang telah disiapkan.

Langkah selanjutnya adalah pengecoran *guide wall* menggunakan beton mutu K225 dengan slump sekitar 12+2 cm. Setelah beton mengeras, bekisting dibuka dengan hati-hati untuk menjaga stabilitas struktur. Antara *guide wall*, penguat horisontal dipasang menggunakan kayu kaso atau dolken dan diurug dengan tanah bekas galian.

Guide wall dibuat dengan ketebalan minimal 20 cm dan kedalaman minimal 100 cm. Langkah-langkah ini penting untuk memastikan kekuatan, ketahanan, serta stabilitas dari *guide wall* yang akan menjadi acuan penting dalam proses konstruksi di sekitarnya.



Gambar 2. Potongan Tipikal Dari *Guide Wall*

Fungsi dari *guide wall*:

1. mengarahkan grab selama galian dinding agar mendapatkan posisi posisi yang tepat dan kelurusan dinding diaphragm;
2. Pendukung untuk tempat peralatan (keranjang besi, dan pipa tremie);
3. meningkatkan stabilitas diatas panel selama pelaksanaan penggalian dilaksanakan;
4. Referensi yang tepat untuk pembagian panel

Proses Penggalian *Diaphragm Wall*

Pada tahapan penggalian *diaphragm wall*, proses ini melibatkan penggunaan alat grab seperti Hydraulic Grab GB atau sejenisnya dengan ukuran 2,80m x 0,80m.



Gambar 3. Hydraulic Grab

Proses penggalian dilakukan dengan menggunakan sistem gigitan antar gigitan, di mana alat grab akan secara perlahan-lahan menggali tanah di sekitar area diaphragm wall yang ditentukan. Penting untuk menjaga stabilitas tanah dengan menggunakan cairan polymer, yang tetap terjaga pada batas dalam galian di antara dinding pengarah. Ini membantu mencegah kemungkinan longsor atau keruntuhan tanah selama proses penggalian.

Penggalian dilakukan hingga kedalaman yang telah ditentukan sebelumnya. Kedalaman ini dapat diukur dengan menggunakan monitor yang terdapat di kabin operator atau dengan cara manual menggunakan pita meteran. Pengukuran yang akurat diperlukan untuk memastikan bahwa kedalaman yang ditargetkan telah tercapai.

Selama proses penggalian, tanah hasil galian dari setiap gigitan grab akan diperiksa dan dicatat. Hal ini penting untuk evaluasi lebih lanjut terhadap sifat tanah yang digali, termasuk konsistensi, jenis, dan kemungkinan adanya perubahan atau lapisan tanah yang berbeda.

Penggalian panel yang bersebelahan dengan panel existing memerlukan perhatian khusus. Panel existing akan digunakan sebagai bekisting, sehingga penggalian harus dilakukan dengan hati-hati. Alat grab akan ditempelkan sesedekat mungkin dengan panel existing untuk menjaga keutuhan panel tersebut. Penggalian dilakukan dengan kehati-hatian agar tidak merusak panel existing yang sudah ada.



Gambar 4. Proses Penggalian Lubang *Diaphragm Wall*

Pengendapan Lumpur dan Pembersihan Dasar Panel

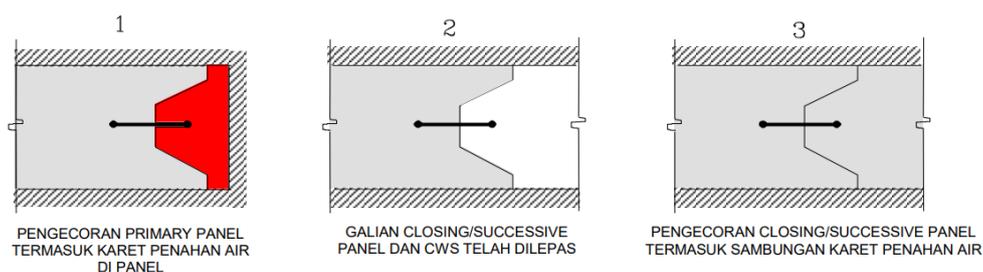
Setelah penggalian selesai dan lumpur sudah mengendap, gunakan alat penggali untuk membersihkan dasar galian. Proses pembersihan ini dilakukan sebanyak 2 hingga 3 kali untuk memastikan bagian bawah panel benar-benar bersih. Jika masih ada endapan atau lumpur, proses pembersihan diulangi hingga tingkat kebersihan tercapai. Batas endapan yang diperbolehkan adalah 30 cm. Sebelum pengecoran dimulai, kualitas *slurry polymer* diperiksa untuk memastikan kestabilannya. Sebelum proses pengecoran dimulai, dilakukan pengecekan kedalaman menggunakan alat ukur untuk memeriksa kestabilan tanah. Hal ini dilakukan untuk mendeteksi longsor atau perubahan tanah yang mempengaruhi kualitas konstruksi.



Gambar 5. Proses Pembersihan Dasar Panel

Pemasangan CWS (*Control Water Stoper*)

1. Sambungan antar panel menggunakan metode CWS dan menggunakan karet penahan arus air.
2. Selama pekerjaan tetap berlangsung, sambungan CWS beserta karet diturunkan/dimasukkan ke lubang galian sepanjang batas galian basement (CWS dan karet dipasang pada primary panel dan successive panel).
3. CWS ini akan lepas ke samping kearah galian selama penggalian panel selanjutnya. CWS tidak menerima beban vertical karena menempel pada dinding pengarah yang sejajar dengan tanah *existing*.



Gambar 6. Detail Sambungan Karet Penahan Air (CWS)

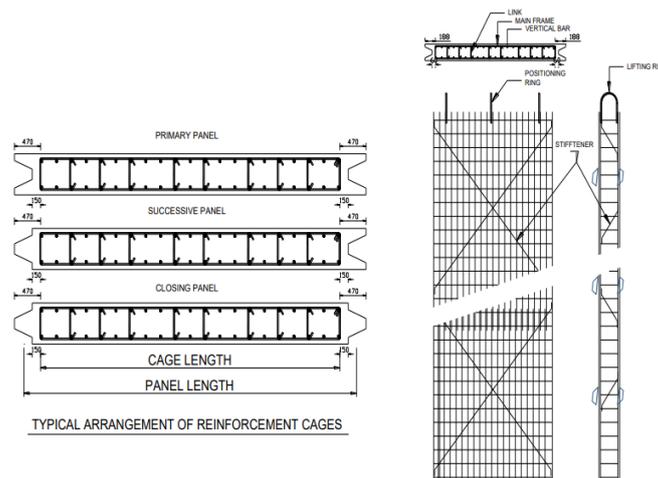
Pembesian *Diaphragm Wall*

Keranjang besi akan dikerjakan di lapangan. Setiap keranjang besi akan dibuat 1(satu) potongan. Untuk setiap tipe panel, gambar kerja dan rencana pemotongan besi harus direncanakan. Pemotongan, pembengkokan dan kepastian akan selesai menurut potongan keranjang besi.



Gambar 8. Perakitan Tulangan

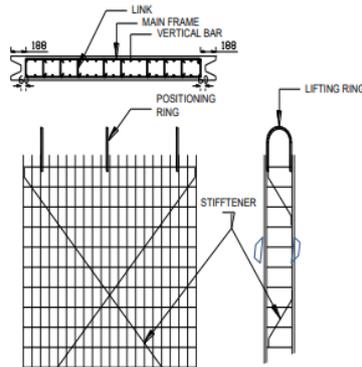
Pengangkut harus di las ke keranjang besi untuk menghindari tekukan dan lendutan pada saat pengangkatan. Sambungan antara besi utama akan baik bila menggunakan metode sambungan las. Besi angkatan harus dipasang/disambung dengan keranjang besi dengan las untuk pengoperasian pengangkatan. Pengelasan tidak boleh menyebabkan tulangan mengalami undercut.



Gambar 9. Detail Pembesian

Gantungan untuk pengangkatan

Gantungan untuk pengangkatan harus digunakan untuk menggantung potongan keranjang besi di area galian. Besi kejut/angkatan adalah untuk penghubung di atas potongan keranjang besi dengan menggunakan las atau sejenisnya. Besi angkatan ini harus diletakkan pada posisinya agar keranjang besi tepat pada elevasinya.



Gambar 10. Detail Gantungan

Tahu beton

Untuk menjaga selimut beton tepat pada 75 mm, tahu beton harus diletakkan pada permukaan keranjang besi ketika keranjang besi diturunkan di lubang galian.



Gambar 11. Pembuatan Tahu Beton

Pemasangan

Proses pemasangan tulangan dengan menggunakan balok spreader dan diantaranya menggunakan sling dan segel. untuk mengangkat keranjang tulangan ke dalam lubang panel



Gambar 12. Pemasangan Tulangan Yang Sudah Dirakit

Pemasangan Pipa Tremie dan Corong

Setelah penempatan keranjang tulangan, pipa tremie dimasukkan ke dalam galian bersama dengan corong yang diletakkan di bagian atasnya. Penyesuaian ketinggian pipa tremie dilakukan mengikuti kedalaman galian tanah, namun ketika proses pengecoran dimulai, pipa tremie dipotong agar bagian minimalnya melebihi 2 m dari kedalaman yang telah dicor. Hal ini bertujuan untuk mencegah potensi pemotongan beton saat proses pengecoran. Pipa tremie tersedia dalam panjang 1 m, 2 m, dan 3 m dengan diameter 280 mm. Adapun corong yang digunakan memiliki saringan untuk menyaring benda-benda besar seperti batu atau kayu agar aliran beton melalui pipa tremie tidak terhambat selama proses pengecoran berlangsung.



Gambar 13. Corong



Gambar 14. Pipa tremie

Proses Pengecoran

1. Pengecoran akan menggunakan campuran beton dengan $f_c'30\text{Mpa}$ slump $18+2\text{cm}$ dan akan dimasukkan ke dalam pipa tremie. Pengecoran ini akan menggunakan beton siap pakai dengan diangkut oleh truk beton. Pipa tremie harus Dia.280mm dengan potongan panjang 1, 2 dan 3m. Selama pengecoran berlangsung, pipa tremie harus terendam di dalam beton minimal sedalam 2m
2. Campuran beton harus diberi jarak waktu untuk memberikan kemudahan di waktu datang truk beton. Dengan menggunakan alat komunikasi antara petugas beton di proyek dengan batching plant untuk merespon dengan cepat apabila terjadi kasus pada pengiriman beton.
3. Apabila pengecoran telah selesai sampai dengan batas rencana, tutup lubang galian dengan tanah setelah beton keras (setting), minimal 8 jam setelah cor.
4. Batas pengecoran beton sampai dengan 600mm di atas COL



Gambar 15. Proses Pengecoran

SIMPULAN

Studi ini mengungkapkan pentingnya pemahaman mendalam tentang metode pelaksanaan pekerjaan *diaphragm wall* dalam proyek konstruksi Jakarta Gelora Marriott Hotel. Dokumen Metode Pelaksanaan Pekerjaan menjadi panduan utama bagi tim pelaksana proyek untuk menjalankan setiap tahap pekerjaan sesuai standar yang telah ditetapkan. Langkah-langkah implementasi yang terperinci, evaluasi faktor-faktor yang mempengaruhi kesuksesan, serta penerapan teknik khusus menjadi fokus utama penelitian ini. Dengan demikian, pemahaman yang lebih mendalam tentang metode ini diharapkan dapat memberikan panduan praktis bagi para profesional konstruksi dalam melaksanakan proyek-proyek serupa di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- E Ervianto, W. I. (2023). Manajemen proyek konstruksi. Penerbit Andi.
- Dermawan, A., Syaiful, S., Alimuddin, A., & Fachruddin, F. (2022). Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah (Studi Kasus: Desa Mekarjaya, Kecamatan Ciomas, Kabupaten Bogor). *Rona Teknik Pertanian*, 15(2), 67-81.
- Wagola, E. S., & Rasyid, M. (2020). Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tipe Kantilever Pada Landfill Tepi TPA Kota Masohi Kabupaten Maluku Tengah Provinsi Maluku. *Rekayasa Sipil*, 14(1), 70-74.
- Sutardiyono, H., & Ransah, H. (2022). PERENCANAAN ULANG BASEMENT RUMAH SAKIT UMUM DAERAH CIAWI DENGAN DINDING PENAHAN TANAH JENIS DIAPHRAGM WALL (Doctoral dissertation, Universitas Islam Sultan Agung).
- Putra, R. C. (2016). Analisis Metode Konstruksi Half-Slab Untuk Lantai Beton (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS ANDALAS).
- Jawat, W. (2015). Metode Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi (Studi: Proyek Fave Hotel Kartika Plaza). *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 4(2), 22-34.
- Jawat, W. (2017). Metode Pelaksanaan Konstruksi Revetment. *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 6(2), 161-177.
- Sutardiyono, H., & Ransah, H. (2022). PERENCANAAN ULANG BASEMENT RUMAH SAKIT UMUM DAERAH CIAWI DENGAN DINDING PENAHAN TANAH JENIS DIAPHRAGM WALL (Doctoral dissertation, Universitas Islam Sultan Agung).
- Kumbari, W. K. (2021). Studi Perencanaan Dinding Penahan Tanah dengan Metode Pelaksanaan Bottom Up dan Top Down Pada Basement Rumah Sakit Ponorogo. *AGREGAT*, 6(2).
- Wijaya, C., Iskandar, A., & Prihatiningsih, A. (2020). Analisis Dinding Diafragma Pada Konstruksi Basement Di Jakarta Dengan Menggunakan Program Elemen Hingga 3 Dimensi. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 479-486.