
Pelaksanaan Dinding Penahan Tanah Kantilever (*Cantilever Retaining Wall*) Pada Pekerjaan Pembangunan Fly Over Sekip Ujung

Muhammad Tarish Prawijaya¹, Tata Sutabri², Wahyuni Wahab³, Firdaus⁴

^{1,2,3,4}Universitas Bina Darma, Palembang Indonesia, Email :

mtarishprawijaya@gmail.com¹, tata.sutabri@gmail.com², wahyuni.wahab@binadarma.ac.id³,
firdaus.dr@binadarma.ac.id⁴

ABSTRAK

Dinding penahan tanah merupakan struktur bangunan yang menahan tanah atau memberikan kestabilan gaya horizontal tekan tanah aktif atau bahan lain yang memiliki beda ketinggian dan tidak memperbolehkan tanah memiliki kemiringan longsor lebih dari kemiringan alaminya. Supaya dapat menahan tanah yang memiliki kondisi khusus tersebut, konstruksi ini harus mampu memberikan kestabilan terhadap pengaruh gaya-gaya eksternal maupun gaya-gaya internal. Fungsi utama dari konstruksi penahan tanah adalah menahan tanah yang berada dibelakangnya dari bahaya longsor akibat benda-benda yang ada diatas tanah (perkerasan & konstruksi jalan, jembatan, kendaraan, dll), berat tanah, dan berat air dalam tanah.

Kata kunci : Pengertian dan Fungsi Dinding Penahan Tanah

ABSTRACT

Retaining wall is a building structure that holds the soil or provides stability to the horizontal force of active soil pressure or other materials that have different heights and does not allow the land to slope more than its natural slope. In order to withstand soil that has special conditions, this construction must be able to provide stability against the influence of external and internal forces. The main function of earth retaining construction is to hold the land behind it from the danger of landslides due to objects on the ground (pavement & road construction, bridges, vehicles, etc.), the weight of the soil, and the weight of water in the ground.

Keywords: Meaning and Function of Retaining Walls

PENDAHULUAN

Salah satu cara untuk mengantisipasi terjadinya bencana longsor adalah dengan cara membangun dinding penahan tanah. Bangunan dinding penahan tanah digunakan untuk menahan tekanan tanah lateral yang ditimbulkan oleh tanah urug atau tanah asli yang labil. Bangunan ini banyak digunakan pada proyek-proyek : irigasi, jalan raya, *fly over*, pelabuhan, dan lain- lainnya. Elemen-elemen fondasi, seperti bangunan ruang bawah tanah (*basement*), pangkal jembatan (*abutment*), selain berfungsi sebagai bagian bawah dari struktur, berfungsi juga sebagai penahan tanah sekitarnya. Kestabilan dinding penahan tanah diperoleh terutama dari berat sendiri struktur dan berat tanah yang berada di atas pelat pondasi. Besar dan distribusi tekanan tanah pada dinding penahan tanah, sangat bergantung pada gerakan kearah tanah relatif terhadap dinding. Tanah merupakan aspek penting dalam perencanaan konstruksi. Karena pada tanahlah berdiri satu bangunan. Oleh karena itu, sangat penting

untuk memperhatikan faktor kestabilan tanah. Salah satu cara yang digunakan untuk melakukan pengendalian kestabilan tanah agar tak mengalami kelongsoran adalah dengan membangun dinding penahan tanah. Untuk menangani kasus kelongsoran pada lereng menggunakan dinding penahan tanah kantilever.

Pembangunan dinding penahan tanah untuk mewujudkan transportasi yang aman dan nyaman. Oleh karena itu diperlukan suatu analisis yang tepat sebagai penanganan terhadap kelongsoran tersebut, salah satunya dengan analisis stabilitas lereng dan perencanaan dinding penahan tanah kantilever. Secara umum perancangan dinding penahan tanah harus mampu memenuhi beberapa persyaratan stabilitas dan persyaratan lain seperti : aman terhadap geser, guling, daya dukung tanah, dan aman terhadap stabilitas lereng serta harus memenuhi persyaratan standard dimensi dinding penahan tanah kantilever.

Adapun masalah pada pelaksanaan dinding penahan tanah kantilever pada pekerjaan pembangunan fly over simpang sekop ujung sebagai berikut :

1. Bagaimana metode pelaksanaan dinding penahan tanah kantilever (*cantilever retaining wall*) dan apa saja alat dan material yang digunakan pada pekerjaan pembangunan fly over simpang sekop ujung ?
2. Apa saja pengendalian mutu beton $f_c'30$ yang digunakan pada pembangunan dinding penahan tanah kantilever (*cantilever retaining wall*) pada pekerjaan pembangunan fly over sekop ujung ?

Adapun tujuan dan manfaat pada pelaksanaan dinding penahan tanah kantilever pada pekerjaan pembangunan fly over simpang sekop ujung sebagai berikut:

1. Meninjau dan memahami pelaksanaan dinding penahan tanah kantilever (*cantilever retaining wall*) Dan mengetahui material dan peralatan yang digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan dinding penahan tanah kantilever (*cantilever retaining wall*) pada pekerjaan pembangunan fly over sekop ujung.
2. Meninjau dan memahami pengendalian mutu beton $f_c'30$ yang digunakan pada pembangunan dinding penahan tanah kantilever (*cantilever retaining wall*) pada pekerjaan pembangunan fly over sekop ujung.

METODE

Waktu kegiatan pengabdian masyarakat pelaksanaan dinding penahan tanah pada proyek fly over sekop ujung dilaksanakan kurang lebih selama 3 bulan. Adapun implementasi pelaksanaannya terhitung sejak 11 September 2023 – 11 Desember 2023. Dengan jam operasional :

- a) Jam kerja : 08.00 - 17.00 WIB
- b) Waktu Istirahat : 12.00 – 13.00 WIB

Pelaksanaan dinding penahan tanah kantilever (*cantilever retaining wall*) pada pekerjaan pembangunan *fly over* simpang sekop ujung ini mendapatkan beberapa sumber data dengan menggunakan beberapa metode untuk memperoleh data – data yang dibutuhkan dalam penyusunannya. Adapun metode-metode yang digunakan untuk memperoleh data antara lain :

1. Metode observasi (pengamatan) Dalam metode observasi ini pelaksanaan yang dilakukan adalah dengan mengamati proses pekerjaan yang berlangsung di proyek pembangunan *Flyover* Simpang Sekop Ujung dari awal hingga akhir pekerjaan.
2. Metode interview (wawancara langsung) Dalam metode interview ini pelaksanaan yang dilakukan adalah dengan melakukan wawancara secara langsung kepada semua pihak yang terlibat dalam proses pembangunan dari pihak manajemen konstruksi, salah satunya dengan memberikan pertanyaan kepada pihak yang terkait.
3. Metode instrumen dalam metode instrumen pelaksanaan dilakukan dengan menggunakan alat bantu seperti kamera ataupun alat tulis, guna untuk mendapatkan data-data ataupun informasi mengenai pekerjaan pembangunan *Fly over* Sekop Ujung.
4. Metode Dokumentasi Metode dokumentasi dalam penelitian ini dimaksudkan untuk memperoleh data dengan cara dokumentasi, yaitu mempelajari dokumen yang berkaitan dengan seluruh data yang diperlukan dalam penelitian. Di dalam melaksanakan metode dokumentasi, peneliti menyelidiki kegiatan – kegiatan yang dilakukan dalam pekerjaan pembangunan *Fly over* Sekop Ujung atau data – data tertulis serta dokumen lain dalam proyek yang relevan dengan kepentingan penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pelaksanaan pekerjaan dinding penahan tanah

Adapun metode pelaksanaan pekerjaan dinding penahan tanah kantilever yang diikuti pada proyek *fly over* sekop ujung adalah sebagai berikut :

1. Pekerjaan galian dinding penahan tanah

Pekerjaan galian tanah dilakukan dengan menggunakan alat berat yaitu *excavator*, *type* serta kapasitas disesuaikan dengan medan lokasi pekerjaan. Semua galian tanah wajib dilaksanakan menurut apa yg disyaratkan yang tertera pada gambar kerja. Selama pelaksanaan pekerjaan galian tanah dilakukan dewatering, dewatering digunakan untuk menghilangkan air pada tanah dasar atau air permukaan, dewatering harus tetap beroperasi

untuk memastikan lokasi dalam syarat kering sepanjang waktu selama kegiatan konstruksi sehingga pekerja dapat bekerja dengan aman.

Daya dukung tanah dasar dipengaruhi memiliki nilai CBR minimum 6% dengan pengujian menurut SNI 1744 – 2012. Apabila tanah dasar mempunyai nilai CBR 4% dan kurang dari 6% maka harus dilakukan perbaikan tanah dasar dengan menambah tebal lapis pondasi bawah. Untuk CBR tanah dasar kurang dari 4% maka harus dilakukan analisis lebih lanjut untuk perbaikan tanah dasar agar tidak mengakibatkan kerusakan jalan beton dikemudian hari akibat kurangnya daya dukung tanah dasar.

2. Pekerjaan pemancangan *mini pile*

Setelah tanah di gali dengan kedalaman sekitar 1 meter, dimasukkan *mini pile* ke dalam tanah galian tersebut. Pemancangan dilakukan menggunakan alat pancang *DropHammer* atau *Hydraulic Jacked Pilling System* sampai menyentuh tanah keras/*setting* (*10 blows/inch*).



Gambar 1. Proses pemancangan *mini pile*

Tiang pancang (*mini pile*) digunakan di bangunan yang berdiri di atas tanah lunak. Tiang pancang beton pratekan pracetak seringkali dipakai pada proyek-proyek konstruksi termasuk proyek pembangunan jembatan. Tiang pancang beton pratekan pracetak umumnya ditegangkan dengan pemberian tegangan tekan pada saat dilepas (*induced compressive stress at release*) sebesar antara 4 serta 11 Mpa (40-110 KG/cm²). Panjang standar dari tiang tersebut adalah 6 meter hingga 20 meter, berdiameter 600 mm. Pada pembangunan dinding

penahan tanah pada proyek *fly over* sekop ujung panjang *mini pile* 6 m serta dipotong sesuai kedalaman hingga menyentuh ke tanah keras.

3. Pemasangan pembesian dinding penahan tanah

Pada proyek *fly over* sekop ujung pekerjaan pembesian plat beton pondasi dilakukan diatas 10 cm lantai kerja, area kerja dibersihkan terlebih dahulu sebelum pembesian diletakkan di atas lantai kerja. Tahap awal pembesian adalah pembesian bagian tapak kemudian dilanjutkan dengan bagian dinding pada dinding penahan tanah.

Pembesian baja tulangan harus dipasang sedemikian rupa sehingga selama berlangsung pengecoran tidak akan berubah tempat. semua persyaratan seperti yang tercantum dalam SNI wajib dipenuhi, pengikatan penulangan dilaksanakan dengan dawai ikat / dawai beton yang berkualitas, kawat pengikat dengan ukuran diameter kurang lebih 1mm, tulangan harus betul-betul bebas berasal acuan atau lantai kerja menggunakan cara menempatkan pengikatan di tulangan baja.



Gambar 2. Pembesian tapak dan dinding pada dinding penahan tanah



Gambar 3. Baja Tulangan

Pada pembangunan dinding penahan tanah pada proyek pembangunan *fly over* sekop ujung, pembedaan memakai tulangan besi baja ulir dengan diameter 13 mm serta 19 mm dan kawat pengikat. Baja tulangan ulir yang digunakan merupakan baja tulangan sebagaimana dipersyaratkan pada SNI 07-2052-2014 dengan diameter sebagaimana yang tercantum dalam Gambar dan mutu minimum $f_y = 420$ MPa atau sesuai dengan Gambar.

Tulangan jenis lain diperbolehkan Jika memenuhi persyaratan kuat tarik minimum sebagaimana yang sudah dipersyaratkan. Anyaman kawat baja (*wire mesh*) yang digunakan harus sebagaimana yang dipersyaratkan dalam AASHTO M 32 dan harus *cold-drawn steel wire*. Kekuatan dari anyaman kawat baja minimum $f_y = 485$ MPa.

Berdasarkan SNI, baja tulangan ulir lebih diutamakan pemakaiannya untuk batang tulangan struktur beton. Hal ini dimaksudkan agar struktur beton bertulang tersebut memiliki keandalan terhadap efek gempa, karena akan terdapat ikatan yang lebih baik antara beton dan tulangnya.

4. Pemasangan bekisting pada dinding penahan tanah

Acuan Bekisting tidak boleh bocor dan relatif kaku untuk mencengah pengeseran. Permukaan bekisting harus halus dan homogen, tidak boleh melendut, sambungan pada bekisting harus diusahakan supaya lurus dan rata dalam arah horizontal serta vertical. Adapun persyaratan bekisting sebagai berikut :

- 1) *Bekisting* dirancang dari papan yang kokoh sehingga tidak mudah berubah tempat, miring atau melengkung bila penghamparan sudah dimulai atau terinjak.
- 2) *Bekisting* didesain sesuai dengan volume dinding penahan tanah yang dihasilkan.
- 3) Sambungan pada bekisting harus merupakan garis lurus serta sambungan harus rapat sehingga tidak terjadi kebocoran.
- 4) Papan *bekisting* harus dipasang tegak dan lurus sesuai dengan dimensi yang direncanakan.
- 5) Tinggi papan cetakan harus dipasang secara rapi berdasarkan bentuk tapak dan dinding DPT yang akan dihampar.
- 6) Tinggi papan cetakan dipasang melebihi tinggi beton yg akan dituang.
- 7) Kebersihan pada bekisting diperiksa sebelum penuangan beton.
- 8) *Bekisting* tidak boleh dibuka dari saat material beton dihampar hingga final *setting time*.

Pada pembangunan penahan tanah pada proyek *fly over* sekop ujung menggunakan *bekisting* konvensional. *Bekisting* konvensional biasanya terdiri asal material triplek, balok atau kayu papan, dan buat konstruksi penopangnya tersusun berasal kayu serta balok. *Bekisting* pada dinding penahan tanah pada proyek pembangunan *fly over* sekop ujung.



Gambar 4 *Bekisting* tapak dan dinding pada dinding penahan tanah

Sebelum melakukan pengecoran *bekisting* diberikan pelumas terlebih dahulu supaya ketika *bekisting* dibuka dengan mudah. *Bekisting* harus dibuka secara hat-hati buat menghindari kerusakan pada beton. Area "sarang tawon" (keropos-keropos, *honey comb*) sesudah *bekisting* dibuka, maka harus dibongkar serta diganti dengan campuran beton yg baru.

Adapun Fungsi dan Manfaat *Bekisting* diantaranya:

- 1) membentuk beton: *Bekisting* menyampaikan kontur dan dimensi yang diinginkan untuk beton yang akan dicor. Dengan memakai *bekisting* yang tepat, struktur beton bisa dibentuk sesuai dengan desain yang direncanakan.
- 2) menunda tekanan beton: *Bekisting* wajib mampu menahan tekanan serta beban yang dihasilkan oleh beton yang dicor. dengan menyampaikan dukungan yang kuat, *bekisting* membantu mencegah deformasi dan perubahan bentuk yang tidak diinginkan pada beton.
- 3) menaikkan kualitas hasil konstruksi: dengan menggunakan *bekisting* yang presisi dan tepat, hasil konstruksi beton dapat memiliki kualitas yang lebih tinggi. *Bekisting* yang baik bisa menghasilkan permukaan beton yang rata, bebas dari cacat, serta sesuai dengan standar yang ditetapkan.
- 4) Efisiensi konstruksi: *Bekisting* yang dirancang dan dipasang dengan baik dapat menaikkan efisiensi dalam proses konstruksi. *Bekisting* yang mudah dipasang dan dibongkar memungkinkan proyek bisa berjalan lebih cepat serta lebih efisien.

- 5) Keselamatan konstruksi: Bekisting yang kokoh serta stabil merupakan faktor penting dalam menjaga keselamatan pekerja konstruksi. Bekisting yang aman dan kuat dapat mengurangi risiko kecelakaan dan kegagalan struktural selama proses konstruksi.

5. Pengecoran dinding penahan tanah

Pada proyek *fly over* sekop ujung pencampuran material beton dilakukan di batching plant yang dimasukkan kedalam truck mixer, truck mixer dilengkapi dengan bak yang dapat berputar untuk memastikan adonan beton tetap dalam keadaan segar dan siap untuk digunakan. Mesin ini digunakan untuk membantu proses campuran beton dengan menggunakan mesin ini hasil adukan semen, agregat kasar, pasir, serta air akan lebih merata, efisien waktu dan tenaga.



Gambar 5 *Slump test* dan pembuatan sampel

Adapun alat lain yang digunakan buat pengecoran yaitu : vibrator, dan concrete pump. serta bahan yang digunakan mencakup: beton ready mix $f^c = 30$ Mpa.

Sebelum dilakukan pengecoran beton dilakukan pengecekan terlebih dahulu pada kondisi beton bila jarak tempuh truck *mixer* dari *batching plant* ke area proyek terlalu jauh atau terjebak di kemacetan lalu lintas. Jika terdapat perubahan kekentalan pada kondisi beton ketika sampai di lokasi proyek maka harus ditambahkan air atau zat adiktif. setelah itu dilakukan pengujian *slump test* dan pembuatan sampel beton, pengujian kuat tekan untuk mengetahui apakah beton yang dipesan sesuai dengan spesifikasi di lapangan. Setelah pengujian dan pembuatan sampel pada cetakan silinder telah di buat, *truck mixer* di bawa ke area pengecoran.



Gambar 6 Pengecoran tapak dan dinding pada dinding penahan tanah

Adapun proses pengecoran sebagai berikut :

- 1) Sebelum dilakukan pengecoran, seluruh area bekisting wajib dibersihkan dari sisa-sisa material.
- 2) semua dinding penahan tanah dicor memanjang sesuai dengan kondisi lokasi pengecoran.
- 3) Sambungan konstruksi horizontal (*water stop*) akan disediakan di lokasi yang telah ditentukan sesuai rencana tuang yg disetujui.
- 4) Sambungan konstruksi vertikal (*water stop*) akan disediakan tergantung pada panjang yang akan diambil pada suatu waktu.
- 5) Penuangan akan dilakukan berlapis-lapis dan lapisan beton dipadatkan dengan baik menggunakan *vibrator*.
- 6) Pengecoran dilakukan mengikuti potongan dilatasi yang tertera pada *shop drawing* dan dilakukan buat seluruh segmen.
- 7) apabila diperlukan adanya sambungan beton lama dengan beton baru karena jeda pengecoran lebih berasal 6 jam maka sambungan beton lama dan beton baru menggunakan tambahan bahan adiktif seperti contohnya memakai calbond. Selain itu, permukaan beton lama dibuat kasar agar bisa mengikat dengan kuat dengan beton baru. di posisi sambungan tersebut harus dibuat *sheer key*.

3.2 Pengendalian mutu beton

Adapun pengujian – pengujian beton $f_c'30$ yang saya ikuti pada pembuatan dinding penahan tanah pada proyek fly over sekup ujung adalah sebagai berikut :

1. Pengujian *slump test*



Gambar 7 Pengujian slump test beton

Pengujian ini merupakan suatu teknik untuk memantau homogenitas dan workability adukan beton segar dengan suatu kekentalan tertentu yang dinyatakan menggunakan satu nilai slump. Dalam kondisi laboratorium, dengan material beton yang terkendali secara ketat, nilai slump umumnya semakin tinggi sebanding menggunakan nilai kadar air campuran beton, dengan demikian berbanding terbalik dengan kekuatan beton. Tetapi dalam pelaksanaan di lapangan harus hati-hati, karena banyak faktor yg berpengaruh terhadap perubahan adukan beton pada pencapaian nilai slump yg ditentukan, sehingga slump yg diperoleh di lapangan tidak sesuai dengan kekuatan beton yang diharapkan.

Beton dengan nilai slump $< 15\text{mm}$ mungkin tidak cukup plastis dan beton yang slumpnya $> 23\text{ mm}$ mungkin tidak cukup kohesif untuk pengujian ini. Oleh karena itu harus ada perhatian yang seksama dalam menginterpretasikan hasil pengujian.

2. Pengujian kuat tekan bebas (*UCS*) beton

Pengujian kuat tekan bebas adalah pengujian yang bertujuan buat mendapatkan nilai kuat tekan bebas berkohesi sehingga bisa dilakukan pengujian tanpa tahanan keliling (SNI 3638:2012). Standar ini mencakup penetapan bertenaga tekan beton benda uji berbentuk silinder yg dicetak baik di laboratorium maupun pada lapangan. Standar ini dibatasi untuk beton yang memiliki berat isi (*unit weight*) lebih besar dari 800 Kilo Gram/m³.

Melakukan pengujian tekan bebas harus pada waktu yang telah ditentukan, apabila hasil uji tekan bebas pada masa curing tersebut telah memenuhi syarat, maka campuran tersebut dapat dijadikan sebagai acuan, memeriksa nilai hasil pengujian uji tekan benda uji terhadap persyaratan spesifikasi. Jika percobaan tidak memenuhi spesifikasi pada salah satu persyaratan maka dapat dilakukan penyesuaian dan percobaan kembali hingga memenuhi

spesifikasi. Campuran yang sesuai spesifikasi dijadikan acuan untuk pelaksanaan pekerjaan beton di lapangan.

SIMPULAN

Dari berbagai kegiatan pelaksanaan pekerjaan dinding penahan tanah kantilever pada Proyek Pembangunan *Fly Over* di Sekip Ujung, penulis telah mendapatkan banyak pengalaman, *skill* dan ilmu pengetahuan kegiatan pelaksanaan pekerjaan dinding penahan tanah di lapangan secara langsung. Selama menjalani kegiatan Studi Independen, penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Penggunaan alat – alat dan material yang digunakan pada pelaksanaan pekerjaan dinding penahan tanah pada proyek *fly over* sekip ujung adalah sebagai berikut :
 - Alat – alatnya meliputi : *Truck Mixer, Bar Cutter, Dump Truck, Alat Survey, Genset, Alat Las, Bar Bender, Vibrator, Perancah, Excavator, Vibro Roller, Water Truck*
 - Materialnya meliputi : Beton, Oli (Pelumas), *Wire Mesh, Water Stop, Kayu, Beton Decking, Excavator, Lem perekat beton.*
2. Proses pekerjaan dinding penahan tanah (*retaining wall*) seperti : Pengajuan gambar, persiapan alat, persiapan area kerja, metode kerja, pengaturan lalu lintas, dan spesifikasi. Setelah itu dilanjutkan dengan pelaksanaan pekerjaan dinding penahan tanah yaitu seperti : pekerjaan galian tanah pada dinding penahan tanah, pekerjaan pemancangan dan pemotongan mipi pile, pekerjaan pembesian tapak dan dinding pada dinding penahan tanah, pekerjaan pemasangan bekisting tapak dan dinding pada dinding penahan tanah, pekerjaan pengecoran dinding penahan tanah.

Pengendalian mutu beton pada dinding penahan tanah meliputi pengujian seperti : pengujian slump test dan pengujian kuat tekan bebas (*UCS*) beton.

DAFTAR PUSTAKA

- KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA. (2022). *DINDING PENAHAN TANAH YANG DISTABILISASI SECARA MEKANIS*. Jakarta: binamarga.pu.go.id.
- Ryan Swardana. (2019). *Perencanaan Pembangunan Dinding Penahan Tanah Tipe Gravitasi di Universitas Internasional*. Batam: UIB Repository.
- Suripto. (2019). *PERENCANAAN DINDING PENAHAN TANAH TIPE KANTILEVER PADA SALURAN II BUDAR DI DESA KEMUNING LOR KECAMATAN ARJASA KABUPATEN JEMBER*. Jember: repository.unmuhjember.ac.id.
- Annarose., Yasimson P Manaha., Eri Andrian Yudianto., Dan Ester Prisksari., (2023). *PERENCANAAN DINDING PENAHAN TANAH TIPE KANTILEVER PADA*

- JALAN SOEKARNO-HATTA KILOMETER 48 SAMARINDA-BALIKPAPAN.
Student Journal GELAGAR, 5(1), 24.
- Muhammad Hidayatullah., (2017) PERENCANAAN DINDING PENAHAN TANAH TIPE KANTILEVER DAN TIPE MENYANDAR PADA STA 36+600 SAMPAI DENGAN STA36+650 KECAMATAN SEBULU.*ejournal Kurva S Jurnal Mahasiswa*, 1(1), 3.
- Nabila Marta Putri, (2018) *Analisis Perencanaan Pekerjaan Struktur Retaining Wall Pada Proyek Pembangunan Masjid Agung Tanjung Uncang Kota Batam*. Batam: UIB Repository.
- PT. Wakita – Kencana KSO, (2023). *Metode Pelaksanaan Dinding Penahan Tanah (Retaining Wall) Mortar Busa Pada Pembangunan Fly Over Sekip Ujung*. Palembang: PT. Waskita – Kencana.
- Spesifikasi Umum, (2018). (Revisi 2) – Divisi 7 (Struktur). *Pengertian Dinding Penahan Tanah Pada Fly Over*.
- Aboutcivil.org, (2019). *Definisi Dinding Penahan Tanah (Retaining Wall)*. repository.uib.ac.id
- Tanjung, (2016). *Definisi Dinding Penahan Tanah Dan Jenis – Jenis Dinding Penahan Tanah*. Eprints.uny.ac.id
- PT. Wakita – Kencana KSO, (2023). *Metode Pelaksanaan Dinding Penahan Tanah (Retaining Wall) Mortar Busa Pada Pembangunan Fly Over Sekip Ujung*.