



Pelaksanaan Pekerjaan Timbunan *Maindam* Pada Proyek Bendungan Jragung Paket 1

Acfianita Khairun Nisa¹⁾, Ikhwanudin²⁾

^{1,2)}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang

*Email : viakhairunnisa2611@gmail.com

Abstrak – Banyak daerah di Indonesia yang mengalami bencana banjir saat musim hujan datang. Kekurangan air dan banjir yang semakin luas dan menyebar diperkirakan disebabkan oleh suhu yang lebih tinggi dan perubahan pola curah hujan dan curah hujan yang intensif karena perubahan iklim. Upaya mengatasi situasi ini, Rencana Pembangunan Jangka Menengah Direktorat Jenderal Sumber Daya Air mengusulkan untuk membangun 65 bendungan. Salah satunya adalah Bendungan Jragung. Pembangunan Bendungan Jragung merupakan satu kesatuan pemanfaatan air Sungai Jragung dalam sistem Wilayah Sungai Jragung Tuntang dengan tujuan mengurangi potensi banjir, menunjang pemenuhan air baku bagi rumah tangga, irigasi dan pembangkit listrik. Dengan metode pengamatan langsung di lapangan, ini akan dijelaskan bagaimana cara kontraktor melaksanakan pekerjaan timbunan *maindam* pada proyek bendungan jragung paket 1. Spesifikasi bahan yang digunakan Material Contact Clay, Material Tanah Inti (Zona 1) Material Filter Halus (Zona 2), Material Tanah Random (Zona 3), Material Tanah Filter Kasar (Zona 4), Material Batu Rip-Rap (Zona 5), Material Gebalan Rumpuk (Zona 6). Metode pengumpulan data menggunakan Metode Observasi (Pengamatan), Metode Wawancara, Metode Pustaka, dan Metode Instrumen. Hasil penelitian ini Proyek Bendungan merupakan suatu proyek yang kompleks dan *high risk*. Oleh karena itu perlu diadakan *review* desain meskipun sebelum pelaksanaan sudah dikaji dan mendapatkan sertifikasi rencana pembangunan bendungan.

Kata Kunci : *Timbunan Maindam, Bendungan Jragung, Proyek Bendungan.*

PENDAHULUAN

Kebutuhan air baku baik untuk irigasi, air minum, maupun di Indonesia dapat dikatakan masih sangat terbatas. Indonesia baru memiliki dukungan ketahanan air sebesar 54 m³/kapita/tahun masih di bawah target Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional 2005-2025 yaitu sebesar 1.975 m³/kapita/tahun. Selain itu, banyak daerah di Indonesia yang mengalami bencana banjir saat musim hujan datang. Kekurangan air dan banjir yang semakin luas dan menyebar diperkirakan disebabkan oleh suhu yang lebih tinggi dan perubahan pola curah hujan dan curah hujan yang intensif karena perubahan iklim. Upaya mengatasi situasi ini, Rencana Pembangunan Jangka Menengah Direktorat Jenderal Sumber Daya Air mengusulkan untuk membangun 65 bendungan. Salah satunya adalah Bendungan Jragung. Pembangunan Bendungan Jragung merupakan satu kesatuan pemanfaatan air Sungai Jragung dalam sistem Wilayah Sungai Jragung Tuntang dengan tujuan mengurangi potensi banjir, menunjang pemenuhan air baku bagi rumah tangga, irigasi dan pembangkit listrik.

METODE

Teknik Pengumpulan Data

1. Metode Observasi (Pengamatan)

Dalam metode observasi dilaksanakan dengan meninjau secara langsung pelaksanaan pekerjaan tersebut untuk mengetahui tahapan-tahapan pelaksanaan pekerjaan Timbunan *Maindam* pada Proyek Bendungan Jragung Paket 1

2. Metode Wawancara

Dalam metode interview dilaksanakan dengan menanyakan hal yang kurang dipahami tentang pekerjaan yang sedang berlangsung kepada pelaksana pekerjaan di lapangan khususnya tentang pelaksanaan pekerjaan Timbunan *Maindam*



3. Metode Pustaka

Dalam metode pustaka dilaksanakan dengan mencari informasi data yang terkait dalam proyek Pembangunan Bendungan Jragung Paket 1

4. Metode Instrumen

Dalam metode instrumen pelaksanaan dilakukan dengan alat bantu seperti kamera handphone ataupun alat tulis guna untuk mendapatkan data-data ataupun informasi mengenai proyek Pembangunan

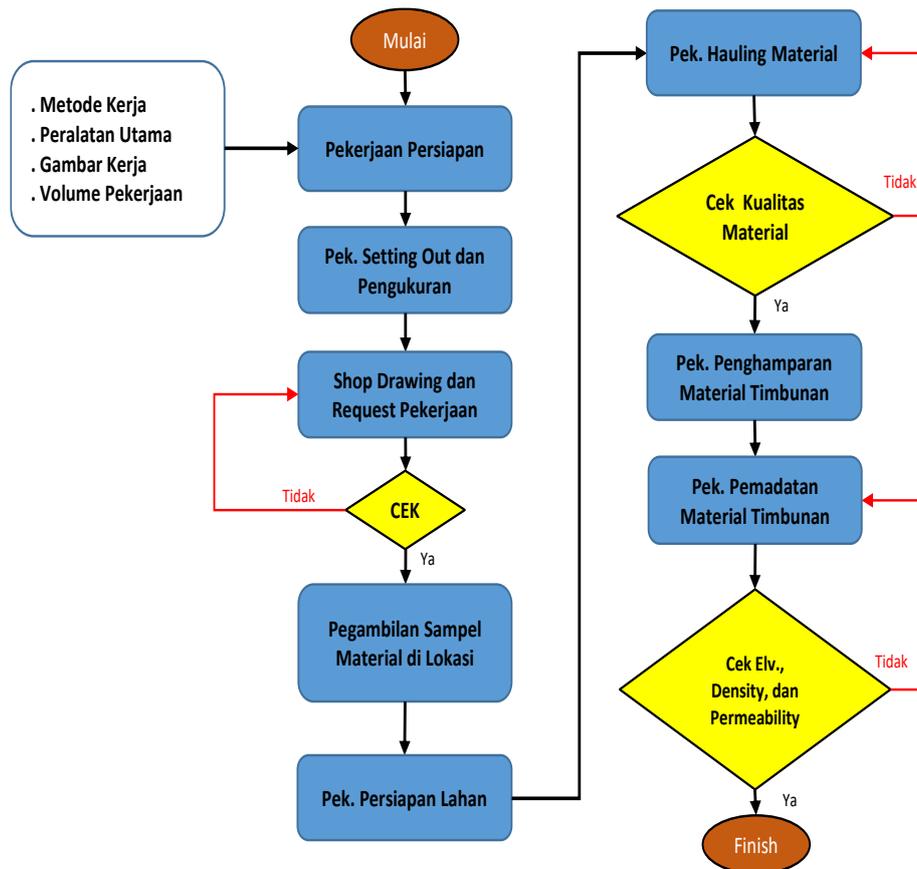
PEMBATASAN MASALAH

Ruang lingkup pelaksanaan pekerjaan di lapangan yang dibahas tidak mencakup seluruh pekerjaan proyek. Pekerjaan-pekerjaan yang diamati terfokus pada pelaksanaan pekerjaan Pada Proyek Bendungan Paket 1 yang dikerjakan oleh PT Waskita Karya (Persero) Tbk major item pekerjaannya adalah pekerjaan timbunan.. Pekerjaan-pekerjaan yang diamati adalah sebagai berikut :

1. Timbunan Zona 1 - Material Inti
2. Timbunan Zona 3 - Material Random

TAHAP PELAKSANAAN PEMBANGUNAN

Gambar 1. Bagan alir pekerjaan timbunan



(Sumber : Data Proyek Bendungan Jragung)



HASIL DAN PEMBAHASAN

Data-data Proyek

1. Nama Proyek : Bendungan Jragung Paket 1
2. Lokasi : Ungaran, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah
3. Pemberi Tugas : PPK Bendungan II SNVT Pembangunan Bendungan, Balai Besar Wilayah Sungai Pemali Juana
4. Konsultan : PT Rayakonsult, PT Hilmy Anugerah, PT Tuah Agung Anugerahm PT Ciriajasa Engineering Consultant KSO
5. Jenis Kontrak : Unit Price
6. No Kontrak : KU 03.01/A0.8,2/IX/01
7. Tanggal Kontrak : 25 September 2020
8. Nilai Kontrak : Rp 806.326.421.044,76 (Termasuk PPN)
9. Waktu Pelaksanaan : 14 Oktober 2020 – 31 Desember 2024 (1539 hari kalender)
10. Masa Pemeliharaan : 1 Januari 2025 – 31 Desember 2025 (365 hari kalender)
11. Sumber Dana : APBN 2020 s.d 2024

Pedoman Pelaksanaan Pekerjaan

Dalam pelaksanaan pekerjaan di lapangan ada berbagai hal yang perlu dipikirkan dan dipertimbangkan selama masa proses pembangunan, dimana banyak bidang profesi yang ikut aktif dengan berbagai macam bahan dan metode yang digunakan sesuai dengan teknis pekerjaan. Urutan dalam proses pembangunan juga harus sesuai dengan rencana kerja yang telah dipersiapkan sebelumnya. Tak lepas dari itu, dasar-dasar dalam pembangunan yang dilaksanakan harus menggunakan pedoman-pedoman yang berfungsi sebagai acuan kerja supaya pekerjaan dapat berjalan dengan lancar dan selesai sesuai dengan yang sudah direncanakan.

Berdasarkan hasil *trial embankment* timbunan inti didapatkan nilai kepadatan > 98 % pada percobaan pemadatan menggunakan alat Sheep Foot Roller kapasitas 13000 kN dengan 8 lintasan. Nilai Permeability dengan 8 lintasan < $1,00 \times 10^{-5}$ cm²/det (sesuai spesifikasi teknik). c. Penurunan yang terjadi akibat Jumlah Lintasan 5,00 - 8,50 cm. Volume ketersediaan di lapangan berdasarkan hasil penyeledikan terdapat potensi sebesar 1,86 juta m³ dari kebutuhan timbunan material inti sebesar 1,1 juta m³. d. Pada buku Pedoman Pelaksanaan Konstruksi Bendungan Urugan frekuensi pengujian kepadatan lapangan timbunan inti dengan menggunakan prosedur balon air atau volume pasir harus dilakukan untuk tiap 760 m³ pada awal pengurugan dan setiap 2280 m³ untuk urugan berikutnya.

Sedangkan untuk timbunan random, dari hasil *trial embankment* yang telah dilakukan didapatkan nilai kepadatan (MDD) rata – rata 1.590 kg/cm², dengan nilai C = 0.78 kg/cm dan $\phi' = 36.8^\circ$. Koefisien permeabilitas lebih kecil atau sama dengan 3.54×10^{-3} cm/detik setelah dipadatkan. Ketebalan maksimum material random yang dihampar tidak boleh lebih dari 70 cm/ layer. Pemadatan dilakukan menggunakan *Vibratory Roller* yang disertai dengan getaran. Volume padat dari timbunan random pada wilayah kerja paket 1 yaitu $\pm 2,5$ jt m³.



Pelaksanaan Pekerjaan Timbunan Maindam

1. Timbunan Inti (Zona 1)

Trial Embankment

Sebelum melakukan timbunan pada area pekerjaan perlu dilakukan adanya percobaan penimbunan untuk menentukan seberapa passing alat jumlah lintasan yang diperlukan untuk mendapatkan nilai kepadatan dan permeabilitas sesuai dengan yang disyaratkan. Oleh karena itu penyedia jasa membuat request pekerjaan yang diajukan kepada Konsultan Supervisi dan Pengguna Jasa yaitu BBWS Pemali Juana untuk melakukan Trial Embankment. Tentunya trial embankment ini menggunakan material yang telah disetujui. Kesimpulan hasil pengujian material clay (Zona 1). Sesuai spesifikasi teknik Bendungan Jragung hasil investigasi serta pengujian laboratorium material clay yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan sebagai berikut.

Tabel 1. Spesifikasi Teknik Material Zona 1 - Inti

Spesifikasi Teknis Material Zona 1 - Inti	
Kepadatan Basah (<i>wet density</i>)	= >1600 gr/cm ³
Triaxial CU BP (Back Preassure) – Tekanan Efektif	
Kohesi	= 5 Kpa
Sudut Gesek Dalam	= >24°
Atterberg Limit (LL)	= <70 %
(PI)	= 15 - 40
Dispersivitas (Double Hidrometer)	= <30
Potensi Pembengkakan (Swelling)	= <50
Permeabilitas (Permeability) K	= ≤1 x 10 ⁻⁰⁵ cm/dt
Kepadatan di Lapangan	= >95%
Kadar air saat dipadatkan	= 1% + 3% dari OMC
Maximum size material	Apabila di area timbunan = terdapat ukuran batuan / fragment >4,75 mm agar diambil dan dibawa keluar dari lokasi timbunan

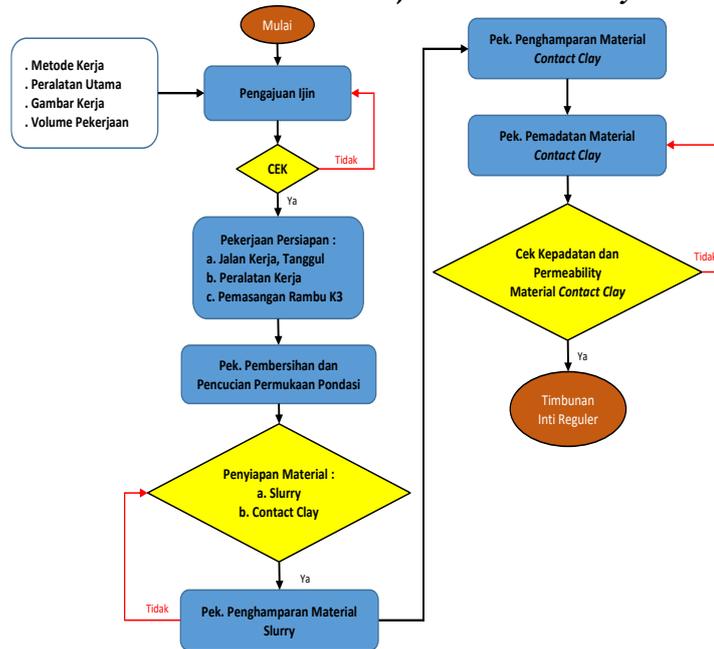
(Sumber : Data Proyek Bendungan Jragung)

Metode Kerja Contact Clay

Setelah dilakukan penyelidikan geologi dan material telah dinyatakan lolos sesuai spesifikasi teknis, penyedia jasa harus mengajukan approval material kepada Konsultan Supervisi dan Pengguna Jasa BBWS Pemali Juana. Apabila material sudah disetujui maka pada lokasi borrow area perlu dilakukan stake out batas eksplorasi material. Selanjutnya material dapat diambil dan disimpan di lokasi stockpile dengan diberikan treatment berupa penyiraman air untuk mendapatkan nilai Optimum Moisture Content (OMC) sesuai yang disyaratkan. Sebelum material *contact clay* digunakan, harus dicek terlebih dahulu kandungan air nya, apabila memenuhi syarat maka material dapat diangkut dari lokasi *stockpile* menuju lokasi penimbunan.



Gambar 1. Flowchart Pekerjaan *Contact Clay*

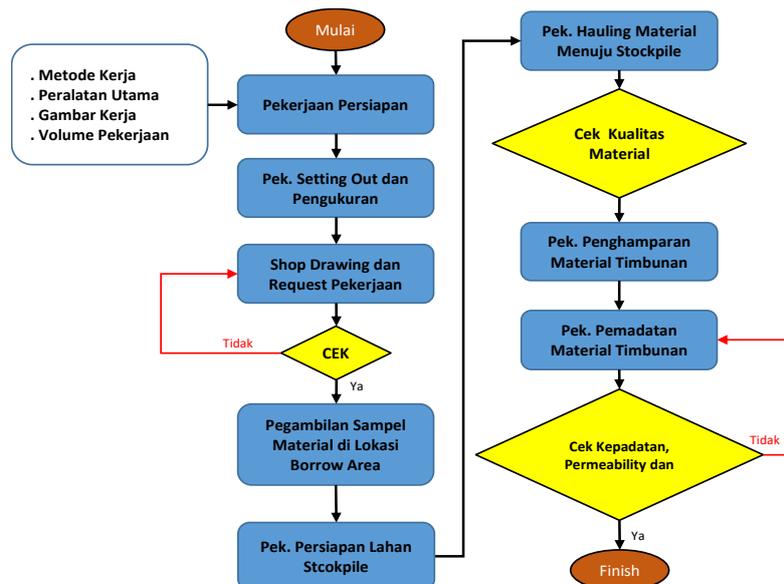


(Sumber : Data Proyek Bendungan Jragung Paket 1)

Metode Kerja Timbunan Inti (Zona 1)

Seperti halnya dengan material contact clay, material yang digunakan sebagai penimbunan inti reguler didapatkan dari sumber yang sama. Namun yang membedakan material inti reguler tidak dilakukan penyetakan dan memiliki kandungan OMC yang berbeda dengan contact clay. Berikut Tahapan Pelaksanaan Pekerjaan Timbunan Inti (Zona 1) :

Gambar 2. Flowchart Pekerjaan Timbunan Inti



(Sumber : Data Proyek Bendungan Jragung Paket 1)



2. Metode Kerja Timbunan Random

Trial Embankment

Timbunan random merupakan major item timbunan pada pekerjaan yang dikerjakan oleh paket 1. Volume dari timbunan random pada wilayah kerja paket 1 yaitu $\pm 2,5$ jt m³. Material yang digunakan diambil dari beberapa quarry guna mengupayakan potensi sumber material yang ada. Saat ini sumber material random berasal dari dalam genangan dan luar genangan.

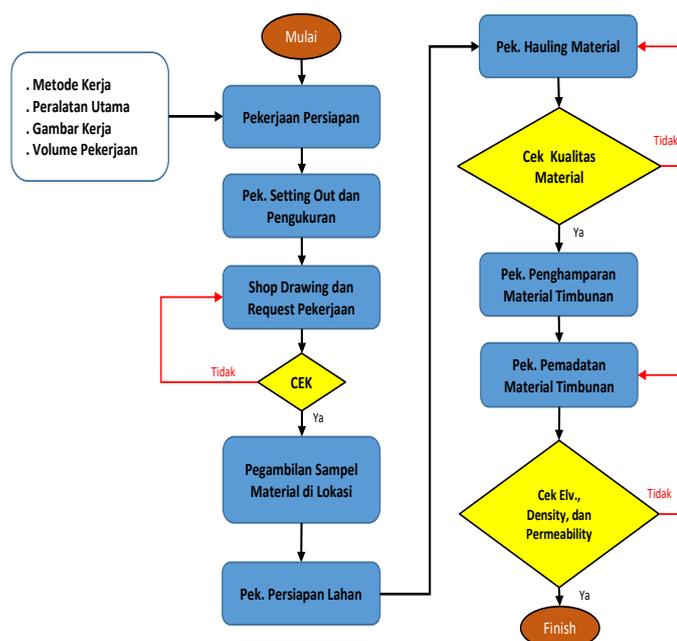
Sebelum dilakukan penimbunan, dilakukan eksplorasi material yang kualitasnya memenuhi spesifikasi teknis. Apabila sumber quarry memiliki material yang lolos pengujian serta disetujui oleh Direksi Teknis, maka material tersebut dinyatakan dapat digunakan. Selanjutnya material dilakukan trial embankment untuk mengetahui nilai density dan permeabilitas lapangan guna menentukan jumlah lintasan dan passing alat.

Tabel 2. Spesifikasi Teknik Material Zona 3 - Random

Spesifikasi Teknis Material Zona 3 - Random	
Kepadatan Basah (<i>wet density</i>)	= >1750 gr/cm ³
Large Scale Direct Shear (Shear Box)	
Kohesi	= 10 Kpa
Sudut Gesek Dalam	= >32°
Plastisitas Indeks PI	= 5 - 20%
Permeabilitas (Permeability) K	= $\leq 1 \times 10^{-03}$ cm/dt
Kepadatan di Lapangan	= $\geq 85\%$
Kadar air saat dipadatkan	= SSD (Saturation Surface Dry)
Maximum size material	= 400 mm

(Sumber : Data Proyek Bendungan Jragung)

Gambar 6. Flowchart Pekerjaan Timbunan Random



(Sumber : Data Proyek Bendungan Jragung Paket 1)



Metode Kerja Timbunan Random (Zona 3)

Berikut Tahapan Pelaksanaan Pekerjaan Timbunan Random (Zona 3) yaitu Pada tahap awal adalah mempersiapkan personil dan peralatan yang akan digunakan untuk mengambil material timbunan Filter Halus dari *quarry* random. Kemudian Melakukan setting out dan pengukuran untuk membuat gambar kerja dan perhitungan kuantitas pekerjaan. Kemudian dilanjutkan dengan pengajuan *Shop Drawing* dan *Request* pekerjaan ke pihak Direksi Pekerjaan dan Konsultan Supervisi. Dilanjutkan dengan pekerjaan penyiapan lahan stockpile material. Kemudian dilanjutkan pengambilan material dari quarry area menuju *Stock Pile* menggunakan *Dump Truck*. Sebelum pekerjaan timbunan dilaksanakan, dilakukan pengecekan kualitas material random di lokasi di *stock pile*. Lokasi yang akan dilakukan penimbunan harus dilakukan *join inspection* dan *join survey* bersama Konsultan Supervisi dan Direksi Teknis guna mengetahui kondisi lahan sebelum dilakukan penimbunan dan setting out lokasi untuk mengetahui bersama elevasi lokasi penimbunan yang nantinya sebagai dasar *back up quantity* monitoring pekerjaan Pekerjaan timbunan random (Zona 3) di lokasi Bendungan Utama diawali dengan hauling material random dari lokasi *stockpile* menuju lokasi bendungan utama. Penghamparan material random (Zona 3) di lokasi, dilakukan diatas pondasi. Setelah dilimpahkan ke area timbunan oleh dump truck dan material dihampar dengan menggunakan *bulldozer* atau alat lain yang disetujui Direksi Pekerjaan. Sebelum dipadatkan material harus dihampar dan diratakan secara kontinyu atau terus menerus hingga permukaannya rata, untuk mencegah segregasi atau pembentukan rongga. Ketebalan material random yang dihampar tidak lebih dari 70cm/ layer (sesuai hasil *Trial Embankment*). Kemudian dipadatkan menggunakan *Vibratory Roller* dengan getar. Setelah pemadatan tiap layer dilakukan pengecekan elevasi dan tiap layer material random harus mencapai tingkat kepadatan >85% dari kepadatan kering (relative density).

Selama proses penimbunan dan pemadatan dilakukan pengecekan mutu dan pengujian mutu material timbunan

- a) Cek Gradasi : 1 x per 100.000m³
- b) Pengujian *Specific Gravity* : 1 x per 100.000m³
- c) Pengujian *In Situ Density* : 1 x per 100.000m³
- d) Pengujian *Permeability* : 1 x per 100.000m³

KESIMPULAN

Dari pengamatan yang dilakukan, kesimpulannya yaitu Proyek Bendungan merupakan suatu proyek yang kompleks dan high risk. Oleh karena itu perlu diadakan review desain meskipun sebelum pelaksanaan sudah dikaji dan mendapatkan sertifikasi rencana pembangunan bendungan. Metode kerja adalah suatu kunci utama dalam pelaksanaan pekerjaan di proyek. Hal tersebut dapat mempengaruhi biaya, mutu, dan waktu. Dikarenakan pengerjaan pembangunan Bendungan Jragung dilakukan oleh tiga Penyedia Jasa dimana pekerjaan yang dilakukan saling terkait dan berkesinambungan secara urutan pekerjaan, maka realisasi di lapangan harus tepat sesuai dengan schedule rencana yang telah dibuat. Apabila salah satu mengalami kemunduran, maka akan menyebabkan pekerjaan yang lain juga mengalami kemunduran penyelesaian. Perlunya tenaga ahli yang handal pada setiap bidangnya agar pekerjaan dapat berjalan dengan lancar serta dapat dipertanggung jawabkan hasilnya serta kemungkinan resiko kesalahan dapat diminimalisir. Terus berupaya dan berinovasi apabila mengalami permasalahan teknis maupun non teknis. Selalu mengupayakan bagaimana pekerjaan tetap berlangsung dengan aman,



efisien, serta mutu dapat tercapai. Komunikasi dan kekompakan tim merupakan salah satu kunci keberhasilan suatu pekerjaan. Oleh karena itu menjaga solidaritas dan kenyamanan dalam dunia kerja sangatlah berpengaruh terhadap kelancaran pekerjaan.

SARAN

Setelah menyelesaikan penulisan artikel ini, maka penulis memberikan kesimpulan dan saran. Adapun saran yang diberikan dari penulis yaitu semua pekerja wajib memahami resiko pekerjaan salah satunya dengan cara melihat dari pengalaman kesalahan yang dilakukan oleh orang lain. Dengan adanya hal tersebut maka dapat dijadikan pedoman agar tidak terjadi kesalahan yang berulang. Disiplin terhadap diri sendiri, menyelesaikan pekerjaan yang sudah menjadi *jobdesk* dengan penuh rasa tanggung jawab. Berkommunikasi dengan baik dan saling berkoordinasi untuk menyelaraskan pekerjaan pada setiap bagian dan tidak mengalami *miss* informasi. Memelihara lingkungan kerja, senantiasa menjaga kesehatan dan keselamatan dalam bekerja agar dapat bekerja dengan nyaman serta tercapai *zero accident*. Demikian saran yang dapat penulis sampaikan untuk meningkatkan produktivitas, kelancaran dan keberlangsungan pekerjaan selama proyek berlangsung kedepannya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya mengucapkan banyak terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan artikel ini terutama kepada PT Waskita Karya (Persero) Tbk selaku kontraktor pelaksana proyek yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk ikut serta dalam pelaksanaan pekerjaan Timbunan Maindam pada Proyek Bendungan Jragung Paket 1. Saya juga mengucapkan banyak terimakasih kepada dosen pembimbing dalam penulisan artikel ini dan tak lupa saya juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh rekan-rekan teknik sipil UPGRIS maupun seluruh pihak yang telah membantu serta mendukung penulis dalam penyusunan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Melakukan pengamatan lapangan dan wawancara dengan Manager dan Superintendent secara langsung PT Waskita Karya (Persero) Tbk.. (2022). *Work Method Statement (WMS) : Pekerjaan Timbunan Bendungan Jragung Paket 1*.
- BBWS Pemali Juana. (2019). *Spesifikasi Teknik Pekerjaan : Pembangunan Bendungan Jragung Paket 1 Kabupaten Semarang*
- SNI 7754, 2012. *Tata Cara Penentuan Gradasi Bahan Filter Pelindung pada Bendungan Tipe Urugan*. Badan Standarisasi Nasional. Bandung.
- Equipment, Jindi Heavy. *Yuk Pahami Hydraulic Breaker Secara Intens*. Asia Pasific Invesment, 2022. Diakses Pada 15 Juni 2023. <https://jindibearyequipment.com/2022/02/04/yuk-pahami-hydraulic-breaker-secara-intens/>
- Ikhwanudin. (2023). *Penanggulangan Banjir di Jalan Majapahit (Pedurangan-Penggaron) dengan HEC-RAS*. UPGRIS. Semarang.
- Ikhwanudin. (2023). *Optimalisasi Kebutuhan Air di Daerah Irigasi Bodri Bendung Juwero Kabupaten Kendal*. UPGRIS. Semarang