

KAJIAN METODE PELAKSANAAN SISTEM POLDER KALI BANGER

Dwi Subandriyani, Muchammad Lutfian Nabil

Suharyanto, Hari Nugroho

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

Jl. Prof Soedarto, Tembalang, Semarang. 50239

Telp. : (024) 7474770, Fax. : (024) 7460060

ABSTRAK

Sistem polder Kali Banger merupakan bagian dari sistem drainase Semarang Tengah seluas 524 ha. Sistem drainase polder Kali Banger terletak di Kecamatan Semarang Timur dan Kecamatan Semarang Utara. Kawasan Kali Banger merupakan daerah padat penduduk dengan berbagai masalah mengenai lingkungan. Daerah ini merupakan daerah yang sering tergenang air rob dengan daya dukung tanah sangat rendah, sehingga menyebabkan penurunan muka tanah tiap tahunnya. Selain penurunan muka tanah, permasalahan serius lainnya adalah tata guna lahan di sekitar daerah ini sangat buruk, dengan banyaknya pemukiman yang tidak didukung akses jalan yang sesuai kebutuhan. Pengkajian metode pelaksanaan terhadap pembangunan kolam retensi dan tanggul penutup pada sistem polder Kali Banger perlu dilakukan untuk penyesuaian metode pelaksanaan dan kondisi lapangan. Pembangunan kolam retensi dan tanggul penutup diperlukan suatu metode pelaksanaan yang meliputi pekerjaan dewatering, pembuatan tanggul sementara dan pemilihan rute hauling. Dari berbagai kombinasi pekerjaan yang dikaji menghasilkan sebuah metode pelaksanaan yang paling efektif untuk dilaksanakan, yaitu metode pelaksanaan dewatering dan jembatan bailey. Kombinasi ini merupakan metode pelaksanaan yang paling efektif berdasarkan indikator pengaruh pekerjaan yang mencapai 27,05 %.

Kata kunci: sistem polder, metode pelaksanaan.

ABSTRACT

Banger river polder system which has 524 ha area is a part of Semarang Centre region drainage system. Banger river polder system is located in East Semarang region and North Semarang region. It is a crowded area with many problems. This area which has low level at soil supporting capacity is flooded by rob almost everytime. So it causes land subsidence every year. On the other hand, land use is another serious problem there with many houses cover the area without proper access road. Construction method evaluation of procurement and pump installation and retention pond and closer dike construction in Banger river polder system need to adapt more further with the real condition on site. Procurement and pump installation works will not be affected significantly by Banger river polder system site location. So that, in retension pond and closer dike works need a construction method which uses dewatering work, temporary dike construction, and determining the hauling route. These works combination produce an effective construction method, construction method using dewatering and bailey bridge. This construction method is a combination between dewatering work and the use of bailey bridge which is based on workability, reducing cycle time, and the economical one. This combination is the most effective, based on work influence indicators which reach 27,05%.

Keyword: polder system, construction method.

PENDAHULUAN

Proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang melibatkan berbagai aplikasi pengetahuan, keahlian, dan sumber daya serta teknik metode kerja untuk aktifitas proyek guna memenuhi atau melebihi dari kebutuhan dan harapan dari proyek itu sendiri. Setiap jenis bangunan konstruksi mempunyai kompleksitas dan keunikan metode kerja yang secara garis besar berlainan satu dengan yang lainnya. Dalam pelaksanaannya diperlukan keahlian dan pengalaman untuk membuat suatu metode kerja yang paling tepat dan efisien. Tanpa adanya metode kerja yang efisien menyebabkan waktu pelaksanaan yang lama dan biaya pelaksanaan yang tinggi.

Sistem polder Kali Banger merupakan salah satu solusi yang diharapkan dapat mengurangi genangan akibat pengaruh pasang surut permukaan air laut dan banjir dikawasan Semarang Timur dan menjadikan kawasan tersebut lebih terjaga. Daerah ini merupakan daerah yang sering tergenang air rob dengan daya dukung tanah sangat rendah, sehingga menyebabkan penurunan muka tanah tiap tahunnya. Selain penurunan muka tanah, permasalahan serius di kawasan padat penduduk ini adalah kurang memadainya rangkaian fasilitas lingkungan yang berupa akses jalan yang sempit, sistem drainase dan pengelolaan sampah yang kurang baik. Berdasarkan hal tersebut maka perlu pengkajian metode pelaksanaan terhadap pembangunan kolam retensi dan tanggul penutup pada sistem polder Kali Banger untuk memperoleh metode pelaksanaan yang realistis sesuai dengan kondisi lapangan. Pengkajian ini menggunakan metode yang membandingkan beberapa alternatif pelaksanaan dengan parameter perhitungan kebutuhan alat berat dan kebutuhan tenaga, perhitungan rencana anggaran biaya, penjadwalan pekerjaan.

Lokasi Sistem Polder Kali Banger dengan luas 524 Ha yang merupakan bagian dari Sistem Drainase Semarang Tengah mempunyai batas wilayah :

- Sebelah Utara : Jalan Arteri
- Sebelah Selatan : Jalan Majapahit
- Sebelah Barat : Jalan Ronggowarsito dan Jalan MT. Haryono
- Sebelah Timur : Jalan Tanggul Banjir Kanal Timur

Sistem Drainase Polder Banger yang terletak di Kecamatan Semarang Timur secara administrasi mempunyai wilayah yang terdiri atas beberapa kelurahan antara lain Bugangan, Karangtempel, Karangturi, Kebonagung, Kemijen, Mlatibaru, Mlatiharjo, Rejomulyo, Rejosari, Sarirejo dan Kecamatan Semarang Utara yaitu Tanjung Emas.



Gambar 1 : Lokasi Sistem Polder Kali Banger

TINJAUAN PUSTAKA

Metode pelaksanaan yaitu metode kerja dari seluruh kegiatan bagian-bagian kegiatan. Dalam metode pelaksanaan harus jelas urutan kerjanya, penggunaan jenis dan kapasitas alat, kombinasi alat, pengamanan pekerjaan, jadwal kerja, letak alur dari jalan kerja pengangkutan dan gambar-gambar sketsa yang jelas (Sajekti.A, 2013). Metode pelaksanaan yang harus diperhatikan pada pembangunan sistem polder Kali Banger ini meliputi pekerjaan dewatering, penggalian, timbunan dan perhitungan kebutuhan, baik kebutuhan alat berat, tenaga kerja atau pun rencana anggaran biaya.

Besarnya air tanah pada proses *dewatering system* pada umumnya dipengaruhi oleh lapisan di bawah *riverbed* berupa pasir sangat *poreus* sekali dan air mengalir dengan cepat. Pada kasus seperti ini penerapan *dewatering system* dengan menggunakan *sump pump* ditambah dengan *temporary diaphragm wall*, yang terbuat dari tanah. *Sump pump* atau pompa sumur adalah pompa untuk mengeluarkan air dari kedalaman tanah sehingga permukaan air tanah dapat turun. Kapasitas yang digunakan disesuaikan dengan debit air yang keluar dari sumur tersebut (Sajekti. A, 2013). Untuk pekerjaan penggalian tanah yang sangat bervariasi, baik dari jenis tanahnya, kondisi medannya, komposisi alat yang digunakan, maupun metode kerjanya (Sajekti. A, 2013). Perlu diperhatikan alat-alat berat yang akan difungsikan dalam kegiatan pekerjaan penggalian tanah, sebisa mungkin dikombinasikan alat berat penggali satu dengan yang lainnya seefektif mungkin dengan memperhatikan variabel variasi tanah yang telah disebutkan sebelumnya. Pelaksanaan timbunan dan pemadatan tanah paling banyak pada pekerjaan bendungan tanah. Pemadatan ini perlu selalu diikuti kru dari laboratorium, terutama untuk mengetahui *moisture content* dari bahan tanah. Pada pelaksanaan konstruksi tanah seluruh bagian diratakan dan dipadatkan secara bertahap lapis demi lapis setiap lapis 25 cm *loose material* tergantung jenis tanah, tipe alat pemadatnya, dan berat alat pemadatnya.. Hal ini bertujuan agar tanah mencapai 95 % *maximum density* yang telah direncanakan. Bagian tepi pada tanggul perlu diletakkan ± 50- 80 cm dengan kemiringan tanggul 1 : 2 (vertikal : horizontal), setelah selesai pembuatan tanggul kelebihan tanah tersebut dapat dipotong sesuai desain rencana. Hal tersebut dilakukan agar pada bagian tepi tanggul juga mempunyai kepadatan yang sama dengan bagian tengah.

Biaya dalam suatu proyek diperlukan guna mewujudkan dan melaksanakan suatu rencana proyek. Adanya rencana anggaran biaya pada suatu proyek diperlukan untuk mengetahui kisaran jumlah yang dibutuhkan untuk merealisasikan suatu rencana proyek dan mengontrol pelaksanaan pekerjaan pada proyek. Perhitungan rencana anggaran biaya dilakukan sebelum dilakukan eksekusi pelaksanaan pekerjaan proyek, maka seluruh hasil analisa yang dikeluarkan berupa suatu taksiran. Tentang cocok atau tidaknya suatu "taksiran biaya" dengan "biaya yang sebenarnya" sangat tergantung dari kepandaian dan keputusan yang diambil si penaksir berdasarkan pengalamannya (A. Soedradjat Sastraatmadja, 1984). Untuk itu perlu adanya analisa perhitungan mengenai kebutuhan alat berat dan tenaga kerja, sebagai dasar pengontrolan biaya pelaksanaan. Pada perhitungan alat berat langkah pertama yang harus dilakukan membuat estimasi kapasitas alat berat yang diperhitungkan secara teoritis dan dibandingkan dengan pengalaman nyata yang telah dilakukan. Sehingga didapatkan estimasi kapasitas yang akan digunakan sebagai dasar pelaksanaan (Rochmanhadi, 1984).

$$Q = q \times N \times E = q \times \frac{60}{Cm} \times E$$

Dimana Q = produksi per jam dari alat (m³/jam)
 q = produksi (m³) dalam satu siklus kemampuan alat untuk memindahkan tanah- lepas

N = jumlah siklus dalam satu jam

$$N = \frac{60}{Cm}$$

E = Efisiensi kerja

Cm = waktu siklus dalam menit

Analisa perhitungan tenaga kerja yang dibutuhkan berdasarkan Analisa Harga Satuan yang sudah ada dengan pengembangan-pengembangan yang diperlukan sesuai kondisi lapangan. Harus dipertimbangkan pula kebutuhan maksimal per hari/ per minggu atau per bulan agar persediaan tenaga kerja tidak melampaui kemampuan (Husen, 2009). Jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan dinyatakan dalam :

$$\text{Tenaga Kerja yang dibutuhkan} = (\text{Vol} \times \text{Koef}) / \text{Durasi}$$

Dimana Vol = Volume Pekerjaan

Koef = Koefisien (OH)

Durasi = Durasi (hari)

ALTERNATIF PELAKSANAAN

Pada penerapan metode pelaksanaan sistem polder Kali Banger disesuaikan dengan kondisi di lapangan, berdasarkan kombinasi pekerjaan yang mungkin dilakukan untuk menghasilkan suatu alternatif pelaksanaan yang paling efektif, diantaranya pekerjaan dewatering, tanggul sementara, pemilihan rute *hauling*.

Sistem Dewatering

1. Kolam retensi

Lokasi pembuatan Kolam Retensi dibuat pada area yang kondisinya saat ini berupa tambak ikan masyarakat, yang tergenang setiap saat sehingga pada pelaksanaan nanti perlu pengeringan (*dewatering*), dengan asumsi bahwa lokasi kerja telah normal.

Langkah – langkah pelaksanaan :

- a. Membuat tanda-tanda peringatan kedalaman galian dan bendera peringatan adanya jalur pipa Pertamina.
- b. Pembangunan kolam retensi akan dilakukan secara bertahap, pembangunan kolam retensi bagian barat dan dilanjutkan pembangunan kolam retensi bagian timur.
- c. Pekerjaan awal yang harus dilakukan adalah treatment pengeringan yang akan dialirkan dan ditampung di kolam retensi timur melalui pompa air berdiameter 3".
- d. Adanya pekerjaan *dewatering* ini maka manuver untuk alat berat terutama *back hoe* dan *dump truck* dalam keadaan normal, dimana *back hoe* dan *dump truck* dapat menjangkau kawasan kolam retensi.
- e. Selanjutnya pekerjaan kolam retensi timur dikerjakan setelah pekerjaan kolam retensi barat selesai, yang akan diawali pembuatan kisdam.
- f. Setelah kisdam terpasang akan dilakukan pengeringan di kolam retensi bagian timur yang dialirkan ke Kali Banger menggunakan pompa air berdiameter 3".
- g. Proses yang dilakukan pada pembangunan kolam retensi bagian timur dilakukan sesuai pelaksanaan pekerjaan kolam bagian barat.

2. Tanggul penutup

Langkah – langkah pelaksanaan :

- a. Untuk pengeringan perlu dibuatkan kisdam dengan bahan rangkaian papan kayu yang disusun rapat dalam 2 (dua) lapis dengan lebar $\pm 0,5$ meter yang didalamnya diisi karung plastik yang berisi dengan bahan pasir ataupun tanah yang kemudian diletakkan serapat mungkin agar air tidak dapat merembes masuk kedalam bagian area konstruksi yang akan dikerjakan.
- b. Pada sisi bagian dalam papan kisdam dilapisi dengan plastik hitam, sehingga air tidak dapat keluar masuk mengalir kembali, dan air yang selalu tergenang dan menggenangi areal kerja dibuang dengan menggunakan mesin pompa air kapasitas 3” yang jumlah kebutuhan akan disesuaikan dengan kondisi kerja saat itu ke kali banger.
- c. Pada sisi bagian dalam papan kisdam juga ditambahkan tumpukan karung yang berisi material *clay* yang mempunyai kerapatan yang baik.

Sistem Tanggul Sementara

Langkah – langkah pelaksanaan :

- a. Pembuatan tanda-tanda peringatan kedalaman galian dan bendera peringatan adanya jalur pipa Pertamina.
- b. Pembangunan kolam retensi akan dilakukan secara bertahap, pembangunan kolam retensi bagian barat dan dilanjutkan pembangunan kolam retensi bagian timur.
- c. Pembuatan timbunan sementara di sekeliling kolam retensi secara bertahap di setiap segmen area, berupa urugan tanah yang didatangkan dari *borrow area* yang nantinya akan digunakan sebagai material timbunan tanggul keliling kolam retensi.
- d. Pembuatan akses *maneuver back hoe* dan dump truk di sisi kolam retensi sebagai dudukan maupun tempat tunggu untuk persimpangan dan menunggu antrean muat.
- e. Menempatkan back hoe dengan jangkauan 10 m di mulut tanggul sementara, untuk menjangkau kolam retensi yang akan digali.
- f. Setelah penggalian dilakukan oleh *back hoe* akan dibuang ke *dump truck* yang sudah bersiap disisi tanggul sementara untuk pengangkutan.
- g. Pekerjaan tersebut akan dilakukan secara berulang dan bertahap.
- h. Setelah satu sisi selesai, tanggul sementara akan dibongkar secara bertahap dan materialnya akan digunakan kembali untuk tanggul sementara sisi lainnya.
- i. Setelah pada kolam retensi bagian barat selesai, pekerjaan akan dialihkan ke pekerjaan kolam retensi sisi timur, dengan metode yang sama hingga pekerjaan penggalian selesai.

Rute Hauling

- a. Kolam retensi
 - Jalan Arteri



Gambar 2 : Rute *hauling* kolam retensi melalui jalan arteri

- Jembatan Bailey



Gambar 3 : Rute *hauling* kolam retensi melalui jembatan bailey

- b. Tanggul penutup

- Jalan Arteri



Gambar 4 : Rute *hauling* tanggul penutup melalui jalan arteri

➤ Jembatan bailey



Gambar 5 : Rute *hauling* tanggul penutup melalui jembatan bailey

Berdasarkan analisa pekerjaan yang mungkin untuk dilakukan dalam pelaksanaan pembangunan sistem polder Kali Banger ini, menghasilkan beberapa kombinasi pekerjaan sebagai alternatif yang akan dibanding untuk mendapatkan metode pelaksanaan yang paling efektif. Alternatif pelaksanaan ini meliputi :

Metode Pelaksanaan Dewatering Jalan Arteri

Metode ini merupakan kombinasi pekerjaan antara sistem dewatering dan pemilihan rute *hauling* melalui jalan arteri. Asumsi yang digunakan sebagai dasar perhitungan dan dasar kesimpulan diantaranya adalah :

- Analisa perhitungan alat berat dan jumlah tenaga kerja berdasarkan waktu dan urutan perencanaan.
- Pembangunan kolam retensi dan tanggul penutup diawali pekerjaan dewatering.
- Lokasi pekerjaan dianggap dalam kondisi normal dan 'mampu' digunakan untuk pekerjaan *excavator* dan *dump truck*.
- Kapasitas jalan akses mampu menahan *traffic maneuver* alat berat

Hasil kajian metode pelaksanaan ini adalah :

- Rute *hauling* : Jalan arteri
- Kebutuhan tenaga kerja : 1026 orang/minggu
- Rencana anggaran biaya : Rp33.392.921.184,71
- Dampak pelaksanaan : Akses pengangkutan material mengganggu lalu lintas di kawasan pemukiman dan jalan arteri.

Metode Pelaksanaan Dewatering Jembatan Bailey

Metode ini merupakan kombinasi pekerjaan antara sistem dewatering dan pemilihan rute *hauling* melalui jembatan bailey. Asumsi yang digunakan sebagai dasar perhitungan dan dasar kesimpulan pada metode pelaksanaan ini sama seperti asumsi pada metode pelaksanaan dewatering jalan arteri.

Hasil kajian metode pelaksanaan ini adalah :

- Rute *hauling* : Jembatan bailey
- Kebutuhan tenaga kerja : 1050 orang/minggu

- c. Rencana anggaran biaya : Rp33.733.844.505,19
- d. Dampak pelaksanaan : Akses pengangkutan material mengganggu lalu lintas di kawasan pemukiman.

Metode Pelaksanaan Tanggul Sementara Jalan Arteri

Metode ini merupakan kombinasi pekerjaan antara sistem tanggul sementara dan pemilihan rute hauling melalui jalan arteri. Asumsi yang digunakan sebagai dasar perhitungan dan dasar kesimpulan diantaranya adalah :

- a. Analisa perhitungan alat berat dan jumlah tenaga kerja berdasarkan waktu dan urutan perencanaan.
- b. Pembangunan kolam retensi diawali pembuatan tanggul sementara berupa penimbunan tanah sementara.
- c. Pembangunan tanggul penutup diawali pekerjaan dewatering.
- d. Lokasi pekerjaan dianggap dalam kondisi berlumpur dan digunakan untuk pekerjaan *excavator* dan *dump truck* dengan efisiensi yang rendah.
- e. Kapasitas jalan akses mampu menahan *traffic maneuver* alat berat

Hasil kajian metode pelaksanaan ini adalah :

- a. Rute *hauling* : Jalan arteri
- b. Kebutuhan tenaga kerja : 996 orang/minggu
- c. Rencana anggaran biaya : Rp34.231.223.949,75
- d. Dampak pelaksanaan : Akses pengangkutan material mengganggu lalu lintas di kawasan pemukiman dan jalan arteri.

Metode Pelaksanaan Tanggul Sementara Jembatan Arteri

Metode ini merupakan kombinasi pekerjaan antara sistem tanggul sementara dan pemilihan rute hauling melalui jembatan bailey. Asumsi yang digunakan sebagai dasar perhitungan dan dasar kesimpulan pada metode pelaksanaan ini sama seperti asumsi pada metode pelaksanaan tanggul sementara jalan arteri. Hasil kajian metode pelaksanaan ini adalah :

- a. Rute *hauling* : Jembatan bailey
- b. Kebutuhan tenaga kerja : 1020 orang/minggu
- c. Rencana anggaran biaya : Rp35.209.554.894,35
- d. Dampak pelaksanaan : Akses pengangkutan material mengganggu lalu lintas di kawasan pemukiman.

ANALISA PERBANDINGAN

Berdasarkan analisa pekerjaan dari beberapa alternatif tersebut, diperlukan suatu tinjauan kuantitatif sebagai penentuan alternatif pelaksanaan yang paling efisien berdasarkan kombinasi hasil analisa perbandingan yang ditunjukkan pada tabel berikut ini.

Tabel 1.1 Analisa Perbandingan

No.	Indikator Pekerjaan	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3	Alternatif 4
1	Metode Pelaksanaan Kolam Retensi	Dewatering	Dewatering	Tanggul Sementara	Tanggul Sementara
2	Metode Pelaksanaan Tanggul Penutup	Dewatering	Dewatering	Dewatering	Dewatering
3	Rute Hauling	Jalan Arteri	Jembatan Bailey	Jalan Arteri	Jembatan Bailey
4	Kebutuhan Alat Berat	Kurang Efisien	Lebih Efisien	Kurang Efisien	Lebih Efisien
5	Kebutuhan Tenaga Kerja	1026 orang/ minggu	1050 orang/ minggu	996 orang/ minggu	1020 orang/ minggu
6	Waktu Pelaksanaan	80 minggu	80 minggu	80 minggu	80 minggu
7	Accessibility		Lebih Mudah		Lebih Mudah
8	Rencana Anggaran Biaya	Rp33.392.921.184,71	Rp33.733.844.505,19	Rp34.231.223.949,75	Rp35.209.554.894,35
9	Dampak sosial pelaksanaan	Mengganggu lalu lintas pemukiman & jalan arteri	Mengganggu lalu lintas pemukiman	Mengganggu lalu lintas pemukiman & jalan arteri	Mengganggu lalu lintas pemukiman

Metode kuantitatif merupakan suatu realitas yang dipandang secara kongkrit, dapat diamati dengan panca indera, dapat dikategorikan menurut jenis, bentuk, warna, dan perilaku, tidak berubah, dapat diukur dan diverifikasi. Dengan demikian dalam metode ini, peneliti dapat menentukan hanya beberapa variabel saja dari objek yang diteliti, dan kemudian dapat membuat instrument untuk mengukurnya. Penggunaan instrumen ini meliputi aspek pengaruh pekerjaan yang mempengaruhi pemilihan metode pelaksanaan sistem polder ini, diantaranya kebutuhan alat berat, tenaga kerja, rencana anggaran biaya dan *accessibility* pekerjaan. Hasil dari instrumen pada tinjauan kuantitatif ini akan menjadi dasar penyusunan scoring sebagai hasil akhir pemilihan alternatif yang paling efektif, seperti yang ditunjukkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 1.2 Scoring Alternatif Pekerjaan

No.	Indikator Pekerjaan	Bobot (%)	Scoring			
			Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3	Alternatif 4
1	Kebutuhan Alat Berat	23,53	3	3	3	3
2	Kebutuhan Tenaga Kerja	23,53	3	3	4	3
3	Rencana Anggaran Biaya	35,29	5	5	4	3
4	Accessibility	17,65	2	4	3	5
INDIKATOR PRESENTASE (%)		100,00	24,59	27,05	25,00	23,36
SKALA INDIKATOR			3,00	5,00	4,00	2,00

Keterangan :

Skala Indikator pengaruh pekerjaan : 1 – 5

Dengan asumsi :

- | | | |
|------------------|-----------|------------------|
| 1. Sangat rendah | 3. Sedang | 5. Sangat Tinggi |
| 2. Rendah | 4. Tinggi | |

Pembagian bobot setiap indikator berdasarkan pengaruh terhadap kelangsungan pelaksanaan pekerjaan.

Alternatif 1 : Metode pelaksanaan dewatering jalan arteri

Alternatif 2 : Metode pelaksanaan dewatering jembatan bailey

Alternatif 3 : Metode pelaksanaan tanggul sementara jalan arteri

Alternatif 4 : Metode pelaksanaan tanggul sementara jembatan bailey

KESIMPULAN

Kesimpulan dalam kajian metode pelaksanaan sistem polder Kali Banger adalah sebagai berikut:

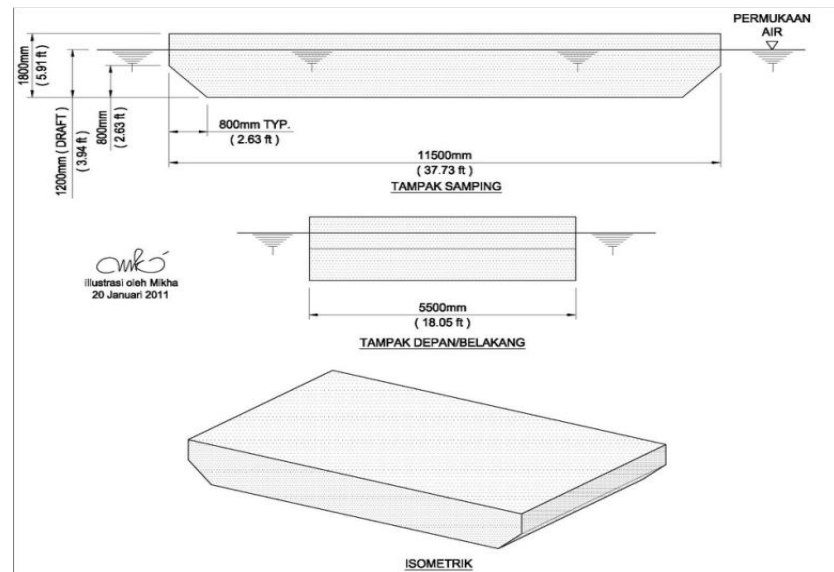
1. Urutan pelaksanaan pekerjaan kolam retensi dilakukan bersamaan dengan pengadaan & pemasangan pompa, selanjutnya setelah pompa dapat dioperasikan dilanjutkan dengan pekerjaan tanggul penutup.
2. Hasil analisa tenaga kerja dan alat berat mempengaruhi metode pelaksanaan pekerjaan yang berkaitan dengan urutan dan waktu pelaksanaan. Berdasarkan matrix perbandingan dan *scoring* dari keseluruhan metode pelaksanaan dapat dilihat bahwa metode pelaksanaan menggunakan dewatering dan jembatan bailey lebih efektif dari pada metode pelaksanaan lainnya.
3. Masa pelaksanaan pengadaan pompa dan pemasangan sistem pompa memerlukan waktu 240 hari kalender. Sedangkan, ketersediaan hari untuk pelaksanaan dalam satu tahun anggaran 2013 adalah 210 hari kalender. Dari sini, dapat dilihat bahwa untuk pengadaan pompa dan pemasangan sistem pompa saja memerlukan lebih dari satu tahun anggaran. Hal ini disebabkan oleh panjangnya proses pengadaan pompa yang
4. Pelaksanaan pembangunan tanggul penutup dilakukan secara paralel dengan pembangunan kolam retensi, sehingga
5. Pemaketan pekerjaan untuk pekerjaan kolam retensi dan pengadaan & pemasangan pompa dilakukan pada tahun anggaran 2014 dan pembangunan tanggul penutup tahun anggaran 2015.

REKOMENDASI

Berikut rekomendasi dalam pelaksanaan pembangunan sistem polder Kali Banger yang harus diperhatikan :

1. Diperlukan perlindungan pada jalur pipa Pertamina yang terletak di lokasi Kolam Retensi.

2. Pelaksanaan pembangunan tanggul penutup dimulai setelah sistem pompa dan kolam retensi dapat berfungsi.
3. Penggunaan alat berat pada pekerjaan tanggul penutup dilakukan setelah pekerjaan pembangunan kolam retensi selesai mengingat akses jalan yang sulit untuk memindahkan alat berat tersebut.
4. Tanah hasil galian pada lokasi pekerjaan kolam retensi sebaiknya tidak digunakan sebagai material tanggul di sekitar kolam retensi, karena komposisi tanah galian yang tidak memenuhi spesifikasi.
5. Pelaksanaan pekerjaan ini memerlukan lebih dari 271 hari kalender, dalam artian lebih dari satu tahun anggaran/*multiyears*, akan tetapi pada pelaksanaan dilapangan dapat menggunakan satu tahun anggaran dengan konsekuensi yang telah diperhitungkan.
6. Karena lokasi yang sulit karena kondisi alamnya, maka diperlukan keahlian yang lebih spesifik dalam melaksanakan pekerjaan ini. .
7. Pelaksanaan pembangunan sistem polder Kali Banger perlu diperhatikan waktu pelaksanaan dan *traffic management*, mengingat wilayah yang direncanakan merupakan wilayah yang padat penduduk dan memiliki arus lalu lintas yang padat.
8. Adanya sosialisasi terhadap warga setempat agar ikut berperan serta dalam pemeliharaan seluruh komponen sistem kolam retensi dan stasiun pompa sehingga drainase sistem kolam retensi dan stasiun pompa bisa berfungsi secara optimal dan bertahan selama umur rencana.
9. Adapun rekomendasi yang mungkin dapat dilaksanakan yaitu metode pelaksanaan menggunakan ponton. Dengan uraian uraian pelaksanaan pada pembangunan kolam retensi akan dilakukan secara bertahap, pembangunan kolam retensi bagian barat akan dilakukan lebih dahulu dengan memperhatikan ketinggian air di kawasan kolam retensi untuk manuver ponton dan *back hoe*.



Gambar 6 : Contoh spesifikasi ponton

Penggalian tanah lumpur sendiri dilakukan dari *back hoe* yang berada di atas ponton dan tanah hasil galian dimasukan *dump truck* yang sudah dilapisi plastik untuk pengangkutan. Proses ini akan dilakukan secara periodik dengan memperhatikan pergerakan ponton dan jangkauan *back hoe*. Pada gambar rencana ketinggian air pada kolam retensi + 0,25 m dan kontur kedalaman kolam retensi awal adalah -1 meter, sehingga perlu diperhatikan posisi *draft* tenggelam akibat berat ponton dan *back hoe*, serta pergerakan rangkaian mencapai *dump truck*..

DAFTAR PUSTAKA

- Husen, Abrar. 2009. *Manajemen Proyek*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Rochmanhadi. 1984. *Perhitungan Biaya Pelaksanaan dengan Menggunakan Alat-alat Berat*. Semarang: Badan Penerbit Pekerjaan Umum.
- Sajekti, Amien. 2013. *Metode Kerja Bangunan Sipil*. Yogyakarta: Graha Ilmu.