

PROJECT PLANNING MAINDAM PADA PROYEK PEMBANGUNAN BENDUNGAN BENDO LANJUTAN KABUPATEN PONOROGO

Moch. Hafidz Al Basar¹, Moch. Khamim², Suselo Utoyo³

Mahasiswa Manajemen Rekayasa Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang¹, Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang^{2,3}

Hafidzmoch45@gmail.com¹, chamim@polinema.ac.id², suselo.utoyo@polinema.ac.id³

ABSTRAK

Proyek Pembangunan *Maindam* Bendungan Bendo Lanjutan Kabupaten Ponorogo merupakan proyek milik Kementerian PUPR Direktur Jendral Sumber Daya Air BBWS Bengawan Solo SNVT Pembangunan Bendungan PPK Bendungan 1. Proyek ini bertujuan untuk memenuhi kebutuhan air dan pengendali banjir di Kabupaten Ponorogo karena pada daerah tersebut dilanda kekeringan dan sering mengalami banjir. Pemanfaatan sumber daya air yang maksimal bisa sangat membantu berbagai aspek kehidupan. Salah satu bentuk pemanfaatan sumber daya air yang maksimal adalah membangun bendungan. Bendungan berfungsi sebagai tampungan air dari sungai yang dikumpulkan dan dimanfaatkan untuk membantu kegiatan yang ada di masyarakat. Air yang telah ditampung dalam bendungan bisa digunakan untuk mengairi sawah, PLTA, mengontrol banjir dan tentunya sebagai cadangan air baku dikala musim kemarau. *Project planning* yang tepat diperlukan untuk merealisasikan proyek agar tepat waktu, biaya, dan mutu. Pembahasan *project planning* mencakup : (1) strategi metode pelaksanaan, (2) rencana mutu, (3) K3, (4) penjadwalan proyek, (5) anggaran biaya. Data-data yang diperlukan dalam penyusunan *project planning* yaitu gambar proyek, rencana kerja dan syarat-syarat, daftar harga satuan upah, alat, dan material Kabupaten Ponorogo Tahun 2020. Dalam penyusunan jadwal pekerjaan menggunakan program *Microsoft Project 2013* dan biaya proyek menggunakan program *Microsoft Excel 2010*. Hasil penyusunan diperoleh: (1) menggunakan metode *zoning* dengan pembagian 2 zona, (2) rencana mutu, dengan direncanakan berdasarkan *quality plan* dan setiap item pekerjaan mengacu spesifikasi teknis dan *quality target*. (3) Mengenakan alat pelindung diri dan menempatkan rambu-rambu pekerjaan, (4) pelaksanaan proyek dikerjakan dalam 405 hari kerja, (5) dengan biaya sebesar Rp 259.030.729.253,293.

Kata kunci : *project planning*; *maindam*; *zoning*; rencana mutu; jadwal; biaya

ABSTRACT

The Construction Project of the Advanced Bendo Main Dam in Ponorogo is a project belonging to the Ministry of PUPR Director General of Water Resources BBWS Bengawan Solo SNVT Dam Construction of PPK Dam 1. This project aims to meet the needs of water and flood control in Ponorogo District because the area is hit by drought and often experiences flooding. Maximum utilization of water resources can greatly help various aspects of life. One form of maximum utilization of water resources is to build dams. The dam functions as a reservoir for water from the river which is collected and used to support activities in the community. The water that has been stored in the dam can be used to irrigate rice fields, hydropower, control floods, and of course as raw water reserves during the dry season. The right project planning is needed to realize the project on time, cost, and quality. The project planning discussion includes : (1) strategy implementation method, (2) quality plan, (3) K3, (4) project scheduling, (5) budgeting. The data needed in the preparation of Project Planning are project drawings, work plans and requirements, list of unit prices for wages, tools, and materials in Ponorogo 2020. In preparing the work schedule, the author using the Microsoft Project 2013 program and for project costs using the Microsoft Excel 2010 program. The results obtained are: (1) using the zoning method by dividing into 2 zones, (2) quality control, planning based on the quality plan and each of work items are referring to technical specification and quality target (3) wearing personal protective equipment and placing work signs, (4) the project implementation is carried out within 405 working days, (5) at a cost of Rp 259.030.729.253,293.

Keywords : *project planning*; *maindam*; *zoning*; *quality plan*; *schedule*; *cost*

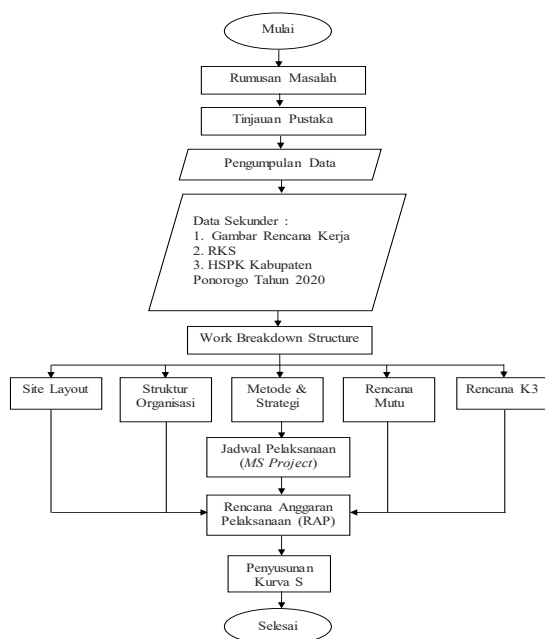
1. PENDAHULUAN

Bidang konstruksi di Indonesia mengalami perkembangan yang sangat pesat dalam beberapa kurun waktu terakhir. Sehubungan dengan hal tersebut, perusahaan konstruksi dituntut untuk meningkatkan efektifitas kerja dalam segala tahap proyek konstruksi. Agar sasaran proyek mengenai biaya, mutu, waktu, dan K3L benar – benar tercapai sesuai dengan perencanaannya.

Salah satu proyek di bidang konstruksi di Indonesia adalah Bendungan. Bendungan merupakan bangunan air yang memiliki fungsi sebagai penyimpan cadangan air di masa kemarau dengan memiliki daya tampung yang sangat besar. Proyek pembangunan Bendungan Bendo berlokasi di Kabupaten Ponorogo. Proyek ini bertujuan untuk memenuhi kebutuhan air dan pengendali banjir di Kabupaten Ponorogo. Bendungan berfungsi sebagai tampungan air dari sungai yang dikumpulkan dan dimanfaatkan untuk membantu kegiatan yang ada di masyarakat. Air yang telah ditampung dalam bendungan bisa digunakan untuk mengairi sawah, PLTA, mengontrol banjir dan tentunya sebagai cadangan air baku dikala musim kemarau.

Permasalahan tentang struktur organisasi, *site layout*, *traffic management*, mutu, metode pelaksanaan, K3, waktu, dan biaya merupakan hal-hal yang penting untuk dilakukan perencanaan atau *planning* sebelum proyek berjalan. Penulis bermaksud mengambil permasalahan tersebut sebagai topik bahasan dengan judul *Project Planning Maindam* Pada Proyek Pembangunan Bendungan Bendo Lanjutan Kabupaten Ponorogo.

2. METODE



Gambar 1. Flowchart Penyusunan *Project Planning*
Sumber : Hasil Pembahasan

Penyusunan *Project Planning* suatu proyek konstruksi terlebih dahulu memerlukan data - data sebagai penunjang. Jenis data yang dibutuhkan adalah data primer dan data sekunder. Sehingga diharapkan hasil dari penyusunan *Project Planning Maindam* Pada Proyek Pembangunan Bendungan Bendo Lanjutan Kabupaten Ponorogo sesuai dan mampu menyelesaikan segala permasalahan yang terjadi di lapangan.

Data yang di butuhkan untuk menyelesaikan penyusunan *project planning* ini adalah data sekunder yang di peroleh dari kontraktor yang melaksanakan proyek konstruksi tersebut atau dari berbagai buku referensi, jurnal. Data-data proyek tersebut meliputi: Gambar rencana kerja, RKS, dan HSPK Kabupaten Ponorogo Tahun 2020.

Setelah mendapatkan data penunjang, kemudian dilakukan analisa dan pengolahan data diantaranya melakukan perhitungan *bill of quantity*, produktivitas masing-masing alat berat dan analisa pekerjaan dari metode pelaksanaan. Kemudian melakukan perhitungan waktu pelaksanaan dari masing-masing produktivitas alat berat. Setelah itu perhitungan biaya pelaksanaan dihitung berdasarkan lamanya pekerjaan yang diselesaikan. Yang termasuk dalam biaya pelaksanaan adalah biaya sewa alat, upah pekerja dan material yang digunakan.

Kemudian penyusunan K3 yaitu melakukan penyusunan tabel HIRARC berdasarkan identifikasi bahaya dan pengendalian resiko yang ditimbulkan terhadap pelaksanaan pekerjaan di lapangan. Sedangkan rencana mutu dibuat berdasarkan spesifikasi teknis. Setelah itu melakukan pengambilan keputusan yang dilihat dari segi durasi dan biaya. Durasi dan biaya didapat dari hasil perhitungan yang dilakukan oleh penulis.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Proyek

Proyek Pembangunan *Maindam* Bendungan Bendo Lanjutan Kabupaten Ponorogo berada di Sungai Keang, Desa Bendo, Kecamatan Sawoo, Kabupaten Ponorogo, Provinsi Jawa Timur, Indonesia. Secara geografis lokasi rencana Bendungan Bendo terletak pada posisi antara 7° 49'33" - 7° 59' 36" LS dan 111° 34' 57" - 111° 44' 40" BT. Daerah genangan bendungan Bendo meliputi desa Ngindeng dan desa Temon Kecamatan Sawoo dan desa Ngadirojo Kecamatan Sooko. Lokasi bendungan Bendo secara morfologi merupakan daerah perbukitan bergelombang, dengan ketinggian berkisar antara elevasi + 150 m sebagai dasar sungai Keyang sampai dengan elevasi + 450 m, yaitu daerah G. Tumpak Bengle di selatan rencana lokasi bendungan. Disebelah utara rencana bendungan ketinggiannya lebih rendah dari yang sebelah selatan, yaitu sekitar elevasi + 250 m diatas permukaan air laut.

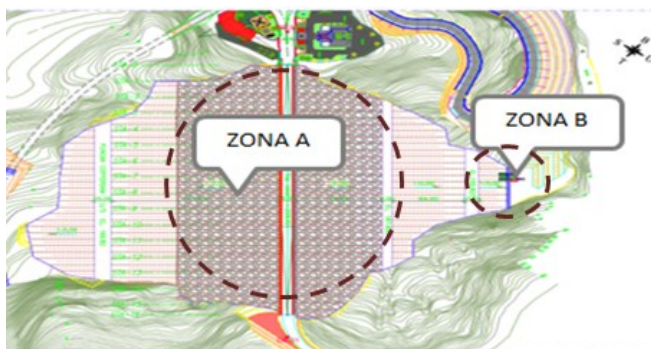
Berikut ini adalah identitas umum proyek secara singkat :

Tabel 1. Identitas Umum Proyek

Nama Proyek	: Pembangunan <i>Maindam</i> Bendungan bendo Lanjutan Kabupaten Ponorogo
Lokasi Proyek	: Sungai Keang, Desa Bendo, Kecamatan Sawoo, Kabupaten Ponorogo, Provinsi Jawa Timur
Lingkup Pekerjaan	: 1. Pekerjaan persiapan 2. Pekerjaan galian sandaran <i>maindam</i> 3. Pekerjaan timbunan <i>maindam</i> 4. Pekerjaan jalan puncak <i>maindam</i> 5. Pekerjaan pagar puncak <i>maindam</i> 6. Pekerjaan bangunan <i>v-notch</i>
Pengguna Jasa	: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktur Jendral Sumber Daya Air BBWS Bengawan Solo SNVT Pembangunan Bendungan PPK Bendungan 1.
Tipe	: Timbunan zona inti tegak
Elevasi Puncak	: +224.00 m

Strategi dan Metode Pelaksanaan

Dalam pelaksanaan pembangunan *maindam* proyek bendungan bendo lanjutan Kabupaten Ponorogo, terdapat strategi yang memiliki fungsi untuk tercapainya mutu, biaya, dan waktu yang baik dan optimal. Pada strategi pelaksanaan pembangunan *maindam* pada bendungan bendo lanjutan Kabupaten Ponorogo, direncanakan dengan menggunakan sistem *zoning* dan terbagi menjadi 2 zona, yaitu zona A dan zona B.



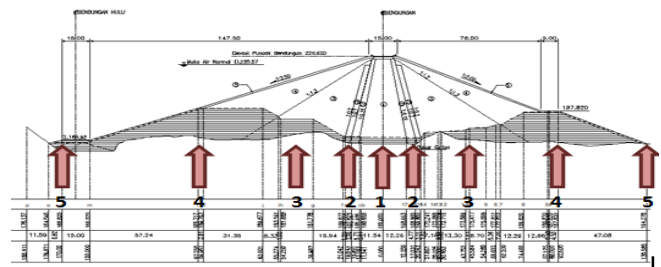
Gambar 2. Pembagian Zona Pembangunan *Maindam*

Strategi dalam pelaksanaan zona a dimulai dari pekerjaan timbunan *maindam* yang diawali dengan proses penghamparan dan pemadatan bagian inti *clay* sampai dengan 2 layer, dengan tiap layer memiliki tinggi 30 cm. Setelah inti *clay* telah mencapai layer yang direncanakan, maka disusul dengan lapisan filter halus, dan lapisan filter kasar sampai dengan ketinggian +/- 1 meter.

Proses selanjutnya yaitu proses penghamparan dan pemadatan material batuan dan *random* serta rip-rap, pelaksanaan pada bagian ini juga dilakukan secara bergantian per lapis dengan ketinggian yang sama agar tidak terjadi kerontokan pada tepi timbunan. Rangkaian pekerjaan timbunan tersebut dilakukan

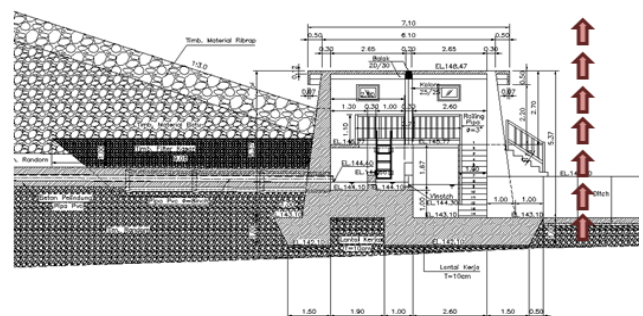
berulang sampai dengan ketinggian yang direncanakan sesuai gambar kerja.

Setelah pekerjaan timbunan selesai, selanjutnya pekerjaan jalan dilaksanakan tiap lapisan dimulai dari lapisan bawah sampai lapis teratas. Tahap terakhir dilanjutkan dengan pekerjaan pagar puncak *maindam* yang dimulai dengan proses pemasangan bekisting untuk pengecoran pondasi dan dilanjutkan pembesian serta *finishing* pemasangan pipa galvanis.



Gambar 3. Potongan Melintang *Maindam*

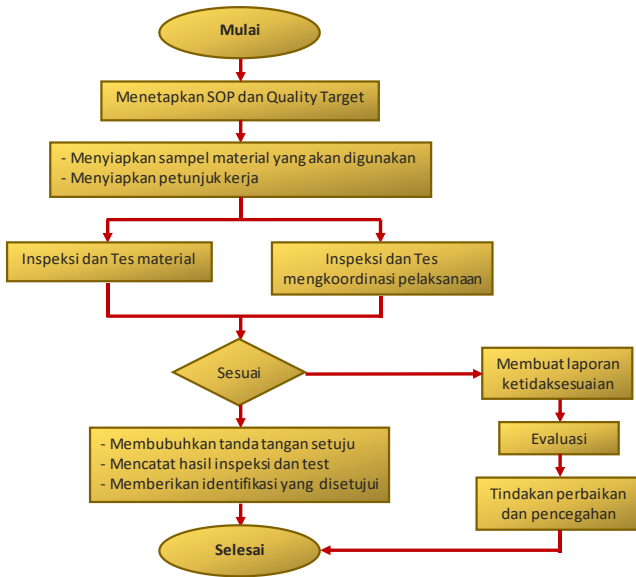
Strategi dalam pelaksanaan zona b menggunakan strategi *bottom-up*, dimulai dengan penyiapan dan pembersihan lahan, dilanjutkan dengan pengukuran lokasi sesuai ukuran luasan bangunan yang akan dibangun mengacu pada gambar kerja yang telah direncanakan. Penghamparan dan pemadatan dilaksanakan setelah pengukuran area kerja, kemudian dilanjutkan dengan pemasangan bekisting untuk persiapan pengecoran lantai kerja sesuai elevasi yang ada pada gambar kerja, dan dilanjutkan dengan pembesian dan pemasangan bekisting untuk pondasi. Selanjutnya pembesian dan pemasangan serta pengecoran untuk dinding, kemudian diakhiri dengan pekerjaan sampai top dak / atap.



Gambar 4. Potongan Memanjang Bangunan *V-Notch*

Rencana Mutu Proyek

Perencanaan pengendalian mutu proyek meliputi cara-cara pengendalian dengan segala aktivitas yang dikenal sebagai SOP (*Standart Operating Procedure*), dan kriteria penilaian yang mengacu pada *quality target*. *Standart Operating Procedure* (SOP) disusun sebagai pedoman pelaksanaan pekerjaan di lapangan.



Gambar 5. Flowchart Pengendalian Mutu
Sumber : Hasil Pembahasan

Rencana K3 Proyek

Perencanaan K3 dalam sebuah proyek sangatlah diperlukan, dikeranakan dalam pelaksanaan sebuah konstruksi harus “Zero Accident” dapat mempengaruhi bagaimana nama baik sebuah pelaksana. Tujuan penyusunan rencana Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yaitu usaha untuk melindungi pekerja dalam mencegah / mengurangi resiko terjadinya kecelakaan pada area kerja proyek yang dapat membahayakan kesehatan pekerja. Rencana K3 menerapkan prinsip-prinsip kerja sesuai dengan ketentuan antara lain sebagai berikut :

1. Memenuhi Kelengkapan Administrasi K3
 - a. Pendaftaran proyek ke departemen tenaga kerja setempat.
 - b. Pendaftaran dan pembayaran Asuransi Sosial Tenaga Kerja (ASTEK).
 - c. Pendaftaran dan pembayaran asuransi lainnya bila disyaratkan proyek.
 - d. Ijin dari kantor menteri permukiman dan prasarana wilayah tentang penggunaan jalan atau jembatan yang menuju lokasi untuk lalu lintas alat berat.
 - e. Keterangan layak pakai untuk alat berat maupun ringan dari instansi yang berwenang memberikan rekomendasi.
 - f. Pemberitahuan kepada pemerintah atau lingkungan setempat.
2. Perlengkapan dan Peralatan Penunjang K3
Perlengkapan K3 :
 - a. Rompi *Safety*
 - b. *Safety Helmet*
 - c. *Safety Shoes*

- d. *Safety Harness*
- e. Sarung Tangan
- f. Masker
- g. Kacamata *Safety*

Alat penunjang K3 :

- a. Tabung Pemadam Kebakaran
 - b. Pagar Pengaman
 - c. Jaring Pengaman
 - d. Barikade
3. Penyusunan *Safety Plan* (Rencana K3)
Safety Plan adalah sebuah rencana keselamatan praktis yang dapat membantu perusahaan dalam menghindari potensi bahaya melalui pendekatan berupa HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assesment, and Risk Control*).
 4. Pelaksanaan K3 Di Lapangan
 - a. Kerjasama dengan instansi terkait
 - b. Pembentukan Organisasi K3
 - c. Prosedur Penanganan Kebakaran
 - d. Prosedur Penanganan Kecelakaan Ringan
 - e. Prosedur Penanganan Korban Meninggal
 - f. Membuat Program Pelaksanaan K3
Program Pelaksanaan K3 meliputi :
 - *Safety Morning Talk*
 - *Tool Box Meeting*
 - *Safety Meeting*
 - *Safety Patrol*

Tabel 2. Identifikasi Bahaya (HIRARC)

Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Akibat	Akibat Resiko	Peluang	Tingkat Resiko	Resiko Diterima
Pembesian	Jatuh dari ketinggian	Terluka, cedera, meninggal	5	B	E	N
	Kecelakaan pemotongan besi	Terluka, cedera	3	B	H	N
	Tergores kawat	Terluka, cedera	2	A	L	N
Bekisting	Tertusuk paku	Terluka, cedera	2	A	L	N
	Jatuh dari ketinggian	Terluka, cedera, meninggal	5	B	E	N

Sumber : Hasil Pembahasan

Tabel 3. Pengendalian Resiko (HIRARC)

Pengendalian Resiko	Akibat Ulang	Peluang Ulang	Tingkat Resiko Ulang	Resiko Diterima
Memakai body harness	2	D	L	Y
Memakai APD lengkap	2	D	L	Y
Memakai sarung tangan	1	D	L	Y
Memakai sarung tangan	1	D	L	Y
Memakai body harness	2	D	L	Y

Sumber : Hasil Pembahasan

Penjadwalan Proyek

Jadwal pelaksanaan proyek merupakan kegiatan untuk menetapkan jangka waktu kegiatan proyek yang harus diselesaikan dengan memperhatikan faktor material, tenaga kerja, serta waktu yang dibutuhkan oleh setiap aktivitas pekerjaan.

Pada rencana jadwal pelaksanaan Proyek Pembangunan *Maindam* Bendungan Bendo Lanjutan Kabupaten Ponorogo waktu penyelesaiannya ditargetkan selesai dalam kurung waktu kurang lebih 21 bulan atau 405 hari kerja. Pelaksanaan pekerjaan dimulai pada hari jumat tanggal 6 Januari 2020 dengan waktu pelaksanaan pada hari Senin sampai dengan hari Sabtu dengan rincian waktu pelaksanaan dimulai pada pukul 08.00 s/d 16.00 WIB dengan waktu istirahat pada pukul 12.00 s/d 13.00 WIB khusus hari jumat, dikarenakan ada jadwal ibadah yang wajib bagi pemeluk agama islam, rincian waktu pelaksanaan dimulai pada pukul 08.00 s/d 17.00 WIB dengan waktu istirahat pada pukul 11.00 s/d 13.00 WIB.

Keterlambatan dalam pekerjaan akan mengakibatkan berbagai bentuk kerugian, seperti penambahan biaya, dan lain-lain. Pengelolaan waktu dalam pelaksanaan proyek bertujuan agar proyek dapat diselesaikan tepat waktu ataupun lebih cepat dari rencana dengan memperhatikan segi biaya, mutu, dan waktu. Hal – hal yang perlu diperhatikan dalam penyusunan jadwal pelaksanaan proyek yaitu urutan pekerjaan, bobot pekerjaan, produktifitas, dan durasi pekerjaan.

$$\text{Produktifitas} = \frac{1}{\text{Koefisien sumber daya terkecil}} \quad (1)$$

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Produktifitas per hari}} \quad (2)$$

Faktor yang mempengaruhi keterlambatan proyek antara lain :

1. Faktor Cuaca
2. Faktor Kondisi Alat
3. Faktor Sumberdaya Personil
4. Faktor *Traffic Management*
5. Faktor Keterlambatan Kedatangan Material
6. Faktor Komunikasi
7. Faktor Perencanaan Gambar Kerja

Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan Proyek

Perencanaan anggaran pelaksanaan suatu proyek yang dibuat meliputi biaya langsung, biaya tidak langsung dan total biaya proyek keseluruhan. Rencana anggaran biaya langsung merupakan biaya yang dikeluarkan untuk proses pembangunan proyek tersebut sesuai dengan gambar rencana dan RKS yang telah ditentukan sebelumnya. Sedangkan untuk rencana anggaran biaya tidak langsung atau *overhead* adalah biaya yang dikeluarkan untuk manajemen, dimana fungsi biaya tidak langsung adalah untuk memperlancar pelaksanaan proyek di lapangan.

Dalam penyusunan rencana anggaran biaya pelaksanaan proyek ini, baik biaya langsung maupun biaya tidak langsung membutuhkan data harga satuan pekerjaan (HSPK). Data HSPK berisi harga material, alat, dan upah pekerjaan. Perkiraan biaya yang digunakan berdasarkan item pekerjaan yang ada.

Tabel 4. Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan

No	Uraian	Nilai Anggaran
1.	Biaya Langsung	Rp 251.659.134.253,293
2.	Biaya Tidak Langsung	Rp 7.371.595.000,000
	Total	Rp 259.030.729.253,293

Sumber : Hasil Perencanaan

Kurva S (*S-Curve*)

Kurva S merupakan suatu kurva yang disusun untuk menunjukkan hubungan antara nilai kumulatif biaya atau jam/orang (*man hours*) yang telah digunakan atau persentase (%) penyelesaian pekerjaan terhadap waktu. Dengan demikian pada Kurva S dapat digambarkan kemajuan volume pekerjaan yang diselesaikan sepanjang berlangsungnya proyek atau pekerjaan dalam bagian dari proyek.

Pada Kurva S sumbu mendatar menunjukkan waktu kalender dan sumbu vertikal menunjukkan nilai kumulatif biaya atau jam/orang atau persentase penyelesaian pekerjaan.

Bobot pekerjaan yang sudah didapatkan tersebut didistribusikan ke setiap periode pekerjaan. Hasil setiap periode dijumlahkan dan selanjutnya bobot per-periode ditambahkan periode sebelumnya (kumulatif) sehingga diakhir proyek didapatkan bobot yang mencapai 100%. Selanjutnya, bobot tersebut di plotkan ke dalam kurva yang telah dibuat sebelumnya. Kurva yang baik ialah kurva yang mendekati atau menyerupai huruf S.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan diatas, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Strategi pelaksanaan yang dilaksanakan menggunakan metode *zoning* yang terbagi menjadi 2 zona, dengan zona 1 dikerjakan tiap layer dengan durasi 401 hari kerja dan zona 2 dikerjakan menggunakan strategi *bottom-up* dengan durasi 40 hari kerja.
2. Pengendalian mutu pekerjaan direncanakan berdasarkan *quality plan*. Setiap item pekerjaan mengacu pada spesifikasi teknis dan penyusunan *quality target* yang digunakan untuk mengontrol mutu pekerjaan.
3. Dalam rangka memenuhi target *zero accident* dilapangan, diwajibkan memakai APD serta mengacu pada *safety plan* berupa HIRARC, pembentukan organisasi K3 dilapangan, persiapan peralatan penunjang K3L, dan *schedule* pelaksanaan K3L.

4. Durasi yang dibutuhkan untuk mengerjakan Proyek Pembangunan *Maindam* Bendungan Bendo Lanjutan Kabupaten Ponorogo ini direncanakan dengan 405 hari kerja dengan menggunakan *network planning* dan 83 minggu menggunakan kurva s.
5. Rencana Anggaran Pelaksanaan Proyek Pembangunan *Maindam* Bendungan Bendo Lanjutan Kabupaten Ponorogo adalah sebesar Rp 259.030.729.253,293.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ali, Tubagus Haedar. 1992. Prinsip-Prinsip *Network Planning* Edisi Keempat. *Jakarta : Gramedia.*
- [2] Dimiyati, Hamdan & Nurjaman, Kadar.2016. Manajemen Proyek. Bandung: Pustaka Setia.
- [3] Ervianto, W. I. (2004). Teori-aplikasi manajemen proyek konstruksi. *Yogyakarta: Andi.*
- [4] Ervianto, W. I. (2005). Manajemen proyek konstruksi. *Yogyakarta: Andi.*
- [5] Ervianto, I. W. (2006). Eksplorasi Teknologi dalam Proyek Konstruksi. Penerbit: *Andi. Yogyakarta.*
- [6] Hamdan & Nurjaman. 2014. Manajemen Proyek. Bandung : Pustaka Setia.
- [7] Handoko, T. Hani. 2000. Manajemen Personalia dan Sumber Daya Manusia. Yogyakarta : BPFE.
- [8] Hansen, Seng. 2017. Manajemen Kontrak Kontruksi: Pedoman Praktis dalam Mengelola Proyek Kontruksi. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- [9] Made & Suparno. 2014. Manajemen Proyek Konstruksi. Yogyakarta : Aditya Media Publishing.
- [10] Nugraha, P. Ishak Natan. dan R, Sutjipto. 1985 dan 1986. *Manajemen Proyek Konstruksi Jilid 1 dan Jilid, 2.*
- [11] OHSAS 18001:2007. *Occupational Health and Safety Management System – Guideline For The Implementation of OHSAS 18001.*
- [12] Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2010 Tentang Bendungan.
- [13] Soeharto, I. (1995). Manajemen Proyek dari konseptual sampai operasional. *Jakarta: Erlangga.*
- [14] Sosrodarsono, S., & Takeda, K. (1977). Bendungan Type Urugan. PT Pradnya Paramita, Jakarta.
- [15] Standards Australia (1999), *AS/NZS 4360:1999. Risk Management*, Standards Australia, Sydney.
- [16] Takeda, K., & Sosrodarsono, S. (2002). Bendungan Type Urugan. *PT Pradnya Paramita.* Jakarta.
- [17] Widiasanti, Irika & Lenggogeni, 2013. Manajemen Konstruksi. Bandung : Remaja Rosdakarya.
- [18] Zouein, P. P., & Tommelein, I. D. (1999). Dynamic layout planning using a hybrid incremental solution method. *Journal of construction engineering and management*, 125(6), 400-408.