

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam perhitungan dan perencanaan embung, ada beberapa acuan yang harus dipertimbangkan untuk mengambil suatu keputusan. Untuk melengkapi perencanaan embung ini, maka digunakan beberapa standar antara lain Tata Cara Penghitungan Struktur Beton SK SNI T-15-1991-03, Penentuan Beban Gempa pada Bangunan Pengairan, 1999/2000, Panduan Perencanaan Bendungan Urugan, Juli 1999, Peraturan Muatan Indonesia 1970 serta beberapa standar lainnya. Mengenai ukuran embung, bisa bervariasi sesuai kebutuhan. Bahkan embung ini bisa juga dilakukan meski hanya dalam skala kecil misalnya 15 x 15 meter dengan alokasi anggaran Rp. 100 juta dari dana desa. Soalnya embung yang kelewat besar dengan dana yang juga besar belum tentu lebih efektif dalam menampung air, disesuaikan dengan kebutuhan petani, Embung ini bakal sangat membantu petani khususnya ketika musim kemarau

Pedoman Pembangunan Embung di Desa adalah acuan perencanaan, penentuan spesifikasi teknis dan perhitungan standar harga satuan untuk pembangunan embung di desa. Pedoman Pembangunan Embung di Desa dibuat dengan tujuan agar pelaksanaan pembangunan embung sesuai dengan tahapan perencanaan, spesifikasi teknis dan tata cara perhitungan standar harga satuan serta tahapan pelaksanaan konstruksi embung di desa, Pedoman Pembangunan Embung di Desa dituangkan dalam sebuah **Surat Edaran Menteri PUPR Nomor: 07/SE/M/2018 tentang Pedoman Pembangunan Embung Kecil dan Bangunan Penampung Air Lainnya di Desa** yang ditujukan kepada Para Bupati / Walikota di Seluruh Indonesia dan Para Kepala Balai Besar Wilayah Sungai / Balai Wilayah Sungai di Direktorat Jenderal Sumber Daya Air. Surat Edaran ini dimaksudkan sebagai acuan perencanaan, penentuan spesifikasi teknis dan perhitungan standar harga satuan untuk pembangunan embung kecil dan bangunan penampung air lainnya di desa. Surat Edaran ini bertujuan agar pelaksanaan pembangunan embung kecil dan bangunan penampung air lainnya sesuai dengan tahapan perencanaan, spesifikasi teknis dan tata cara perhitungan

standar harga satuan serta tahapan pelaksanaan konstruksi embung kecil dan bangunan penampung air lainnya di desa. Berdasar kan INPRES (instruksi presiden) NO 1 tahun 2018 berisi tentang untuk melakukan penyiapan perencanaan penyediaan embung dan bangunan penampung air lainnya yang bersumber dari dana desa, mendorong dan memfasilitasi prioritas pemanfaatan dana desa untuk penyediaan embung dan penampung air lainnya dan memfasilitasi badan milik desa untuk pengelola embung dan penampung air lainnya yang ada di desa.

Berdasarkan INPRES No 1 tahun 2018 tentang pentingnya pembangunan embung di desa pada masa ini maka penulis mengambil judul “PERENCANAAN KEGIATAN INFRASTRUKTUR PEMBANGUNAN EMBUNG DESA RAMBAH TENGAH UTARA”

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penulisan ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan biaya pembangunan embung yang telah direncanakan yang sesuai standar?
2. Menentukan desain gambar embung yang sesuai standar.

1.3 Tujuan dan Manfaat Penulisan

1.3.1 Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan ini adalah sebagai berikut :

1. Mendesain Embung Desa yang sesuai dengan pedoman teknis pembangunan yang sesuai dengan surat edaran Menteri PUPR Nomor: 07/SE/M/2018
2. Menghitung anggaran biaya pembangunan Embung Desa yang sesuai dengan surat edaran Menteri PUPR Nomor: 07/SE/M/2018.

1.3.2 Manfaat Penulisan

1. Manfaat Teori

Hasil perencanaan infrastruktur embung desa dapat digunakan oleh pihak desa, dalam pembuatan embung desa.

2. Manfaat Praktis

- a) Menambah pengetahuan tentang pembangunan embung yang sesuai dengan pedoman yang sudah ada.
- b) Embung Desa dapat di gunakan sebagai penampung air, budidaya ikan dan ekowisata.

1.4 Batasan Masalah

Agar tidak terjadi perluasan pembahasan, dalam penulisan ini diberi batasan-batasan sebagai berikut:

1. Perencanaan dan mendesain embung sesuai dengan standar yang di gunakan dalam perencanaan RAB embung desa menggunakan standar PUPR Nomor: 07/SE/M/2018 tentang Pedoman Pembangunan Embung Kecil dan Bangunan Penampung Air Lainnya di Desa
2. Studi ini dititik beratkan pada perencanaan dan mendesain embung yang berada di desa Rambah Tengah Utara

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penulisan Terdahulu

1. Utomo Aryowibowo, Hendra Setiawan Hari Nugroho, Priyo NP (2017) “PERENCANAAN EMBUNG SIDOMULIH KABUPATEN BANYUMAS JAWA TENGAH” Kebutuhan air irigasi dan air baku di Desa Sidomulih, Kabupaten Banyumas semakin meningkat sejalan dengan pertumbuhan penduduk. Kebutuhan air baku selama ini diperoleh dari air sumur dan mata air sedangkan untuk kebutuhan irigasi menggunakan pola tadah hujan. Untuk itu Pemerintah dalam hal ini Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air (PSDA) Provinsi Jawa Tengah berupaya mengembangkan sumber air baru dengan membangun Embung Sidomulih. Sebagai suatu tampungan air pada musim hujan, embung diharapkan dapat memenuhi kebutuhan air pada musim kemarau. Tugas akhir ini didasarkan pada beberapa metode yang saling melengkapi. Metode pertama adalah analisis hidrologi yang termasuk analisis kapasitas tampungan dilakukan dengan simulasi. Analisis hidrologi lainnya adalah analisis debit banjir menggunakan Metode HSS Gamma I, analisis debit andalan menggunakan metode F.J Mock, analisis kebutuhan air dan analisis neraca air. Tahap terakhir adalah perencanaan pembangunan embung. Hasil perencanaan Embung Sidomulih mempunyai kapasitas tampungan 124.525,66 m³. Embung direncanakan akan dibangun setinggi 13,90 m, lebar efektif 53 m, dan debit banjir dengan periode ulang 50 tahun sebesar 15,21 m³/dt. Konstruksi embung dibangun menggunakan urugan tanah dengan estimasi biaya Rp. 6.251.246.000,00 (Enam Milyar Dua Ratus Lima Puluh Satu Juta Dua Ratus Empat Puluh Enam Ribu Rupiah).
2. Maizir, ” KAJIAN PEMBANGUNAN EMBUNG IRIGASI LURAH KAPECONG DI KABUPATEN SOLOK”(2016) Kawasan mulai dari Kenegarian Sirukam, Supayang, Bukik Tandang, Panyakalan, dan Gaung di Kabupaten Solok adalah daerah pertanian tanaman padi. Sampai saat ini kebutuhan air untuk pertanian masih sangat sulit dipenuhi. Untuk mengatasi

kekurangan air irigasi tersebut diusahakan melalui pembangunan embung Lurah Kapecong di desa Bukit Tandang Kecamatan Bukit Sundi. Embung direncanakan dengan ketinggian 15 meter, akan membentuk genangan seluas 40 x 650 m dan volume tampungan $\pm 260.000 \text{ m}^3$. Dari volume tersebut diperoleh produksi embung sebesar $0,15 \text{ m}^3/\text{dt}$ pada musim kemarau. Dengan produksi sebesar $0,15 \text{ m}^3/\text{dt}$, dan pasokan air dari saluran sekunder kiri Batang Lawas (bila dilakukan rehabilitasi saluran sehingga dapat berfungsi) dengan debit sebesar $0,60 \text{ m}^3/\text{dt}$ (kapasitas saluran = $1,0 \text{ m}^3/\text{dt}$), maka akan tersedia debit sebesar $0,75 \text{ m}^3/\text{dt}$, yang dapat mengairi areal sawah pada daerah Bukit Tandang, Panyakalan dan Gaung seluas $\pm 800 \text{ ha}$. Untuk kondisi sekarang dengan kurangnya air terutama dimusim kemarau, maka pengolahan sawah rata-rata hanya 1 x setahun. Dengan air yang cukup, pengolahan sawah dapat dilakukan menjadi 2 x setahun, bahkan dapat 5 x dalam 2 tahun. Jika produksi sekali panen sebesar 3000 kg/ha , harga gabah kering Rp. 2000,- /kg maka produksi /panen/ha = Rp.6 juta. Untuk penambahan 1,5 x panen menjadi Rp. 9 juta/th/ha. Lahan seluas 800 ha akan memberikan produksi menjadi Rp. 7,2 milyar /tahun.

3. Arvie EMBUNG TAMANREJO KECAMATAN SUKOREJO, KABUPATEN KENDAL” (2015) Narayana, Bachtiar Khoirom W, Abdul Kadir , Dwi Kurniani . “PERENCANAAN.Penduduk di Desa Tamanrejo, Kecamatan Sukorejo, Kabupaten Kendal pada umumnya bermata pencahariaan sebagai petani yang mengandalkan kebutuhan air irigasi dari sungai Kajar untuk mengairi sawah. Tetapi tidak jarang para penduduk Desa Tamanrejo mengalami gagal panen akibat debit sungai Kajar tidak dapat memenuhi kebutuhan air irigasi. Untuk mengatasi hal tersebut dibangun bangunan air berupa embung. Luas DAS Embung Tamanrejo $12,88 \text{ km}^2$. Embung Tamanrejo direncanakan untuk memenuhi kebutuhan air irigasi di wilayah Kecamatan Sukorejo, Daerah irigasi yang akan dilayani seluas 750 Ha. Penentuan dimensi Embung Tamanrejo menggunakan debit banjir rencana dari metode HSS Gama I sebesar $83,189 \text{ m}^3/\text{dtk}$ dengan periode ulang 50 tahun Debit andalan Sungai Kajar diperhitungkan berdasarkan metode water balance. Pada bulan Agustus sampai November terjadi kekurangan air sebesar

95.822,61 m³. Volume tampungan embung sebesar 162.636,19 m³ yaitu pada elevasi +140,00m sampai +148,00 m. Hasil perhitungan neraca air menunjukkan bahwa volume tampungan embung sebesar 162.636,19 m³ dapat mencukupi kebutuhan air irigasi saat debit sungai mengalami kekurangan. Pembangunan Embung Tamanrejo berupa pembuatan bangunan spillway dengan konstruksi pasangan batu dan tubuh embung menggunakan urugan tanah. Embung direncanakan setinggi 11 m, dengan elevasi dasar embung pada +140,00 m dan elevasi puncak embung pada +151,00 m. Lebar puncak embung 5,00 m, kemiringan hulu 1:3 dan kemiringan hilir 1:2,25. Dalam perencanaan Embung Tamanrejo digunakan Pelimpah Ogee tipe Terbuka (overflow spillway) dengan lebar 25 m, panjang 13 m dan elevasi puncak pada +148,00 m, menggunakan kolam olak USBR tipe III dengan panjang 5,00 m. Rencana waktu pelaksanaan selama 24 minggu dengan rencana anggaran biaya sebesar Rp.6.258.700.000,000 (Enam Milyar Dua Ratus Lima Puluh Delapan Juta Tujuh Ratus Ribu Rupiah). Kesimpulan dengan dibangun embung maka dapat mengatasi kekurangan air irigasi.

4. Hesti Astria Utami, Galang Sri Nalendra, Sriyana (2015). PERENCANAAN EMBUNG SOMOSARI DI JEPARA. Desa Somosari dan daerah sekitarnya di Kabupaten Jepara sedang mengalami penurunan sumber daya air. Kondisi ini ditunjukkan dengan penurunan muka air tanah, kekeringan di sungainya dan pengurangan ketersediaan air pada irigasinya. Sebaliknya, kondisi ini kontras dengan banjir selama musim hujan. Alternatif solusi untuk kondisi itu adalah membangun bendungan kecil (embung). Fungsi embung sebagai penampung air, pengendalian banjir dan kawasan konservasi. Hal ini diusulkan untuk dibangun di Desa Somosari. Tugas akhir ini didasarkan pada beberapa metode yang saling melengkapi Metode pertama adalah analisis hidrologi yang termasuk analisis kapasitas tampungan dilakukan dengan simulasi. Analisis hidrologi lainnya adalah analisis debit banjir menggunakan Metode Weduwen, analisis debit andalan menggunakan Metode Basic Year, analisis kebutuhan air dan analisis neraca air. Tahap terakhir adalah perencanaan pembangunan embung. Hasilnya menunjukkan bahwa Embung Somosari akan mempunyai kapasitas tampungan 100.752,736 m³ Embung direncanakan akan dibangun

setinggi 18 m dengan tingkat elevasi dasar embung +274,48, lebar efektif dari 22,127 m, menangani debit banjir 426.279 m³/detik dengan periode siklus 100 tahun. Embung dibangun menggunakan beton K 300 dan tanah urug dengan estimasi biaya Rp 20,814,178,800.00 (Dua Puluh Miliar Delapan Ratus Empat Belas Juta Seratus Tujuh Puluh Delapan Ribu Delapan Ratus Rupiah).

5. Suharyono, Yonatha Alfa (2011) PERENCANAAN EMBUNG KALEN DESA HARGOSARI KECAMATAN TANJUNGSARI KABUPATEN GUNUNG KIDUL YOGYAKARTA. Air merupakan kebutuhan vital manusia, yang berguna dalam kelangsungan hidup. Begitu pentingnya kegunaan air dalam kehidupan, sehingga perlu adanya pelestarian air. Bagi masyarakat Desa Hargosari, air sangat sulit didapatkan. Upaya yang dilakukan dalam memenuhi kebutuhan air di Desa Hargosari adalah membangun kembali embung yang telah lama runtuh, yaitu Embung Kalen di Pedukuhan Mojosari. Dalam analisis hidrologi, luas daerah tadah hujan sebesar = 0,877 km² dimiliki oleh Stasiun Tepus, yang dilakukan perhitungan menggunakan metode Poligon Thiessen. Dalam pengisian data hilang, metode perbandingan jarak lebih tepat digunakan, karena keadaan topografi lokasi yang berbukit-bukit. Perhitungan debit banjir rencana dengan kala ulang 50 tahun sebesar = 13,9759 m³/detik. Hujan andalan dengan peluang terjadi dan terlampauinya sebesar 80% secara berurutan sesuai bulan adalah: 58; 40; 24; 11; 4; 0,8; 0; 0; 0; 0; 68,5; 145,3. Dari data hidrologi yang didapatkan direncanakan bangunan embung, yaitu dinding kolam embung yang memanfaatkan tanah di sekitar kolam embung, bangunan pelimpah direncanakan menggunakan mercu tetap dengan bangunan pengarah ambang lebar dan bangunan tubuh embung direncanakan menggunakan material pasangan batu setempat dengan campuran pasir semen kedap air. Hasil perencanaan kolam embung menunjukkan bahwa kolam embung terisi penuh pada bulan Januari sampai dengan bulan Mei, November dan Desember. Pada bulan Juni hingga September, kolam terisi tetapi tidak penuh. Kolam embung kosong pada bulan Oktober. Kehilangan air akibat evaporasi sebesar = 1.326,9531 m³/ bulan, dan akibat infiltrasi sebesar = 1.732,2394 m³/bulan. Dari analisis yang telah dilakukan, volume inflow dengan menggunakan curah hujan andalan 80%, lebih besar dibanding volume outflow. Volume maksimum

tampungan air pada kolam embung didapatkan sebesar = 19.144 m³ menyesuaikan topografi alami kolam embung. Dengan adanya perencanaan kolam tampungan, diharapkan agar masyarakat di sekitar embung yaitu Pedukuhan Mojosari dan Pedukuhan Pakel sebanyak 300 orang, dapat menggunakan air dari kolam embung untuk keperluan domestik, pertanian, dan peternakan setiap bulannya.

6. Bachtiar Azizi, Nadjaji Anwar, M Bagus Ansori (2014) "PERENCANAAN EMBUNG JATITAMBAN KABUPATEN BONDOWOSO KECAMATAN WRINGIN". Embung adalah sebutan lain untuk bendungan kecil. Bendungan kecil adalah bendungan yang tidak memenuhi syarat-syarat sebagai bendungan besar. Embung sendiri berfungsi sebagai sarana penampungan bak air. Lokasi Embung Jatitamban terletak di Kecamatan Wringin Kabupaten Bondowoso Desa Jatitamban dengan luasan DAS 6,354 km² Desa Jatitamban dan sekitar merupakan desa yang belum menikmati air baku yang layak minum. Embung Jatitamban adalah embung yang menggunakan sistem tadah hujan, sehingga saat musim hujan menerima air hujan dan dapat digunakan saat musim kemarau untuk kepentingan air baku penduduk setempat. Dalam hal ini, pembahasan meliputi analisa hidrologi, perhitungan kebutuhan air baku penduduk, perencanaan kapasitas tampungan efektif Embung, perencanaan teknis tubuh Embung, perhitungan stabilitas tubuh Embung, analisa hidraulis pelimpah dan stabilitasnya. Dengan pembuatan Embung Jatitamban ini diharapkan dapat memenuhi kepentingan kebutuhan air baku bagi penduduk di dusun sekitar sehingga dapat meningkatkan taraf hidup masyarakat setempat. Dalam perhitungan yang dilakukan didapat proyeksi jumlah penduduk pada tahun 2044 sebanyak 43063 orang dengan kebutuhan air per orang 100lt/orang/hari, kapasitas tampungan sebesar 1.640.694,938 m³, curah hujan rencana periode ulang 25 tahun 213,981 mm, debit rencana periode ulang tahun sebesar 222,44 m³/dt, mercu spillway menggunakan mercu Ogee Tipe I dengan elevasi pada +419.70 dan elevasi muka air banjir pada +420.416. Tubuh bendungan menggunakan urugan tanah dengan kemiringan hulu dan hilir tubuh bendungan adalah 1:2, elevasi puncak berada pada +423.00.

7. Surat Edaran Menteri PUPR Nomor: 07/SE/M/2018 tentang Pedoman Pembangunan Embung Kecil dan Bangunan Penampung Air Lainnya di Desa Berdasarkan Diktum Ketiga Instruksi Presiden Nomor 1 Tahun 2018 tentang Percepatan Penyediaan Embung Kecil dan Bangunan Penampung Air lainnya di Desa, Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat diinstruksikan untuk menetapkan Pedoman Perencanaan, Spesifikasi Teknis dan Perhitungan Standar Harga Satuan Untuk Pembangunan Embung Kecil dan Bangunan Penampung Air Lainnya. Pedoman tersebut diperlukan untuk percepatan pembangunan embung kecil dan bangunan penampung air lainnya untuk memenuhi kebutuhan air baku pertanian guna meningkatkan produksi pertanian di desa. Sehubungan dengan hal tersebut di atas, Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat perlu menetapkan Pedoman Pembangunan Embung Kecil dan Bangunan Penampung Air Lainnya di Desa.

Ruang lingkup Surat Edaran ini meliputi:

- 1 Kriteria dan komponen embung kecil dan bangunan penampung air lainnya
- 2 Tahapan pembangunan embung kecil dan bangunan penampung air lainnya meliputi perencanaan pembangunan, perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan pelaksanaan konstruksi.
- 3 Pembinaan dan Pengawasan atas perencanaan pembangunan embung kecil dan bangunan penampung air lainnya.

Kriteria dan komponen embung kecil meliputi:

- a. Volume tampungan antara 500 m³ sampai dengan 3000 m³
- b. Tinggi embung dari dasar hingga puncak tanggul maksimal 3m
- c. Mempunyai panjang 20m sampai dengan 50m dan lebar 10m sampai dengan 30 m
- d. Dilaksanakan dengan sistem padat karya oleh masyarakat setempat. Alat berat dapat digunakan apabila anggaran upah pekerja sebesar $\geq 30\%$ total anggaran sudah terpenuhi.

Tahapan perencanaan pembangunan embung kecil dan bangunan penampung air lainnya, meliputi:

- a. pencarian sumber air dan investigasi ketersediaan airnya beserta menentukan lahan pertanian yang harus diairi
- b. penentuan tipe bangunan penampung air
- c. perencanaan terhadap ukuran dan spesifikasi embung kecil, long storage dan dam parit.

Tahapan perhitungan RAB pembangunan embung kecil dan bangunan penampung air lainnya, meliputi:

- a. menentukan upah kerja dengan mengalokasikan anggaran minimal 30% (tiga puluh persen) dari total anggaran konstruksi
- b. menghitung volume pekerjaan terhadap volume pekerjaan persiapan, volume galian dan timbunan, volume bangunan utama dan volume fasilitas pendukung
- c. menghitung analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) terhadap AHSP pekerjaan persiapan, AHSP galian dan timbunan, AHSP bangunan utama dan AHSP fasilitas pendukung
- d. menghitung Rencana anggaran biaya dengan cara mengalikan AHSP dengan volume pekerjaan
- e. dan membandingkan RAB dengan anggaran yang ada.

8. Muhammad Siri Dangnga, Andi S. Halimah, Asniar (2019) DAMPAK PEMBANGUNAN EMBUNG BAGI USAHA TANI PADI SAWAH TADAH HUJAN. Embung adalah bangunan yang berfungsi menampung air hujan yang akan digunakan pada musim kemarau untuk petani dalam mengelola usahatani sawah tadah hujan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak pembangunan embung terhadap usah tani sawah tadah hujan di Desa Sanjai Kecamatan Sinjai Timur, Kabupaten Sinjai. Penelitian bersifat deskriptif kualitatif, dengan menggunakan kuesioner dan wawancara mendalam untuk mendapatkan informasi mengenai dampak pembangunan dan pemanfaatan embung dari aspek fisik, lingkungan, ekonomi, sosial budaya, dan kelembagaan.

Hasil penelitian menunjukkan dampak sosial pembangunan dan pemanfaatan embung umumnya memberikan dampak positif bagi usaha tani padi sawah tadah hujan. Dampak ini dikaji dari berbagai aspek di antaranya aspek fisik lingkungan, ekonomi, sosial budaya, dan kelembagaan. Ini berbanding lurus dengan kesejahteraan petani tersebut.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Umum

Embung atau cekungan penampung (retention basin) adalah cekungan yang digunakan untuk mengatur dan menampung suplai aliran air hujan serta untuk meningkatkan kualitas air di badan air yang terkait (sungai, danau) Embung digunakan untuk menjaga kualitas air tanah, mencegah banjir, estetika, hingga pengairan. Embung menampung air hujan di musim hujan dan lalu digunakan petani untuk mengairi lahan di musim kemarau.

Embung menurut Soedibyo tahun 2003 adalah suatu bangunan yang berfungsi untuk menampung kelebihan air pada saat debit tinggi dan melepaskannya pada saat dibutuhkan. Embung merupakan salah satu bagian dari proyek secara keseluruhan maka letaknya juga dipengaruhi oleh bangunan-bangunan lain seperti bangunan pelimpah, bangunan penyadap, bangunan pengeluaran, bangunan untuk pembelokan sungai dan lain-lain.

3.2 Embung

3.2.1 Pemilihan lokasi embung

Untuk menentukan lokasi dan denah embung harus memperhatikan beberapa faktor yaitu (Soedibyo, 1993) :

1. Tempat embung merupakan cekungan yang cukup untuk menampung air, terutama pada lokasi yang keadaan geotekniknya tidak lulus air, sehingga kehilangan airnya hanya sedikit.
2. Lokasinya terletak di daerah manfaat yang memerlukan air sehingga jaringan distribusinya tidak begitu panjang dan tidak banyak kehilangan energi.
3. Lokasi embung terletak di dekat jalan, sehingga jalan masuk (access road) tidak begitu panjang dan lebih mudah ditempuh.

Sedangkan faktor yang menentukan didalam pemilihan tipe embung adalah (Soedibyo, 1993) :

1. Tujuan pembangunan proyek
2. Keadaan klimatologi setempat
3. Keadaan hidrologi setempat
4. Keadaan di daerah genangan
5. Keadaan geologi setempat
6. Tersedianya bahan bangunan
7. Hubungan dengan bangunan pelengkap
8. Keperluan untuk pengoperasian embung
9. Keadaan lingkungan setempat
10. Biaya proyek

3.2.2 Tipe Embung

Tipe embung dapat di kelompokkan menjadi empat keadaan yaitu (Soedibyo, 1993) :

1. Tipe embung berdasar tujuan pembangunannya

Ada dua tipe Embung dengan tujuan tunggal dan embung serbaguna :

- (a). Embung dengan tujuan tunggal (single purpose dams)

adalah embung yang dibangun untuk memenuhi satu tujuan saja, misalnya untuk kebutuhan air baku atau irigasi (pengairan) atau perikanan darat atau tujuan lainnya tetapi hanya satu tujuan saja.

- (b). Embung serbaguna (multipurpose dams)

adalah embung yang dibangun untuk memenuhi beberapa tujuan misalnya : irigasi (pengairan), air minum dan PLTA, pariwisata dan irigasi dan lain-lain.

2. Tipe Embung Berdasar Penggunaannya

Ada 3 tipe yang berbeda berdasarkan penggunaannya yaitu :

- (a). Embung penampung air (storage dams)

adalah embung yang digunakan untuk menyimpan air pada masa surplus dan dipergunakan pada masa kekurangan. Termasuk dalam embung penampung air adalah untuk tujuan rekreasi, perikanan, pengendalian banjir dan lain-lain.

(b). Embung pembelok (diversion dams)

adalah embung yang digunakan untuk meninggikan muka air, biasanya untuk keperluan mengalirkan air ke dalam sistem aliran menuju ke tempat yang memerlukan.

(c). Embung penahan (detention dams)

adalah embung yang digunakan untuk memperlambat dan mengusahakan seoptimal mungkin efek aliran banjir yang mendadak. Air ditampung secara berkala atau sementara, dialirkan melalui pelepasan (outlet). Air ditahan selama mungkin dan dibiarkan meresap ke daerah sekitarnya.

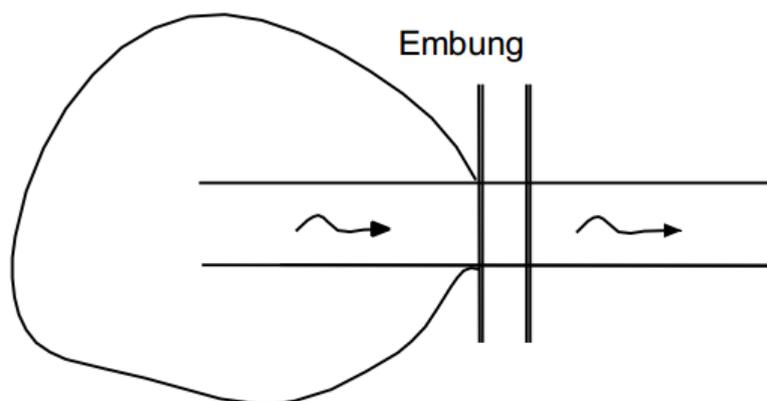
3. Tipe Embung Berdasar Letaknya Terhadap Aliran Air

Ada dua tipe yaitu embung yaitu embung pada aliran (on stream) dan embung di luar

aliran air (off stream) yaitu :

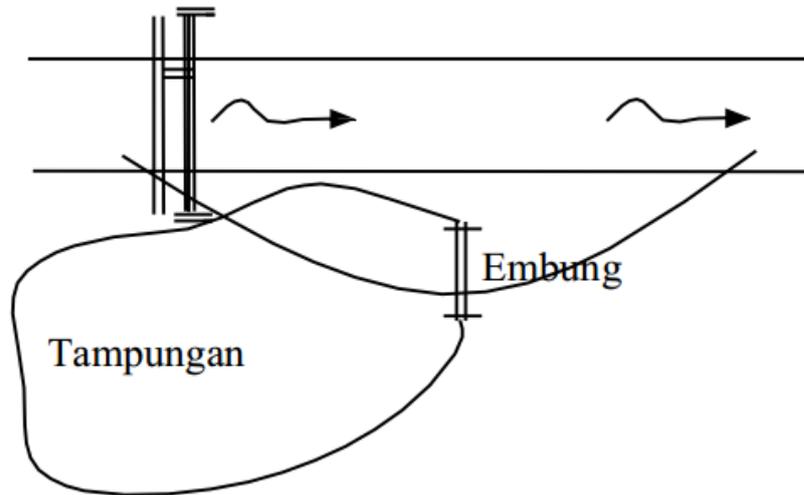
(a). Embung pada aliran air (on stream)

adalah embung yang dibangun untuk menampung air, misalnya pada bangunan pelimpah (spillway).



Gambar 3.1 Embung on stream
Sumber : Soediby, 2003

(b). Embung di luar aliran air (off stream) adalah embung yang umumnya tidak dilengkapi spillway, karena biasanya air dibendung terlebih dahulu di on stream-nya baru disuplesi ke tampungan. Kedua tipe ini biasanya dibangun berbatasan dan dibuat dari beton, pasangan batu atau pasangan bata.



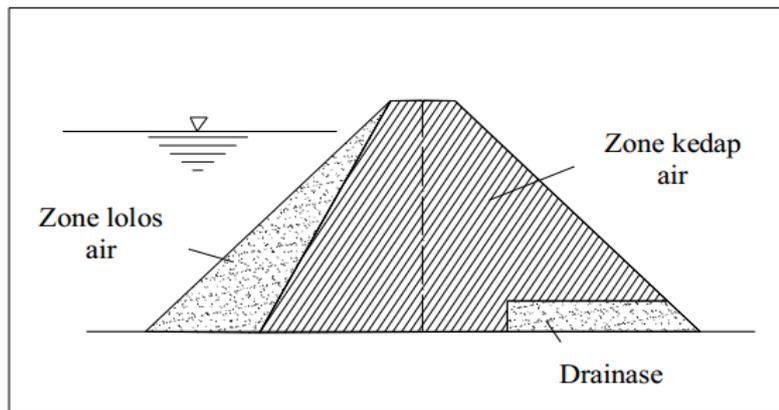
Gambar 3.2 Embung off strem
Sumber : Soedibyo, 2003

4. Tipe Embung Berdasar Material Pembentuknya

Ada 2 tipe yaitu embung urugan, embung beton dan embung lainnya.

(a). Embung Urugan (Fill Dams, Embankment Dams)

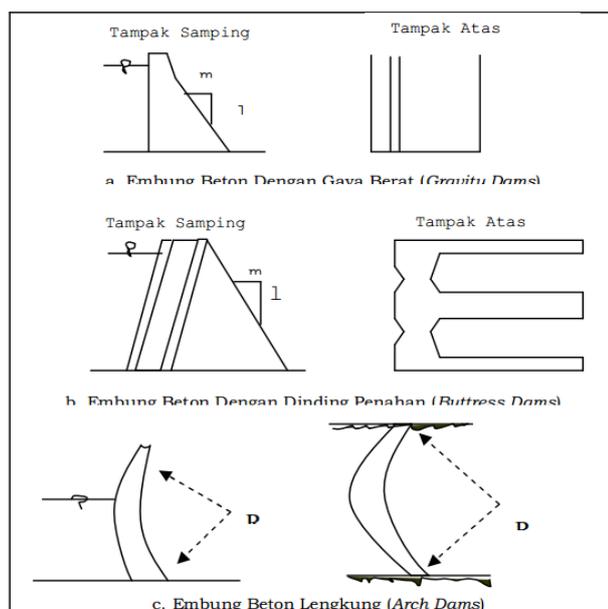
Embung urugan adalah embung yang dibangun dari penggalian bahan (material) tanpa tambahan bahan lain bersifat campuran secara kimia jadi bahan pembentuk embung asli. Embung ini dibagi menjadi dua yaitu embung urugan serba sama (homogeneous dams) adalah embung apabila bahan yang membentuk tubuh embung tersebut terdiri dari tanah sejenis dan gradasinya (susunan ukuran butirannya) hampir seragam. Yang kedua adalah embung zonal adalah embung apabila timbunan terdiri dari batuan dengan gradasi (susunan ukuran butiran) yang berbeda-beda dalam urutan-urutan pelapisan tertentu.



Gambar 3.3 Embung urugan
Sumber : Soedibyo, 2003

(b). Embung Beton (Concrete Dam)

Embung beton adalah embung yang dibuat dari konstruksi beton baik dengan tulangan maupun tidak. Kemiringan permukaan hulu dan hilir tidak sama pada umumnya bagian hilir lebih landai dan bagian hulu mendekati vertikal dan bentuknya lebih ramping. Embung ini masih dibagi lagi menjadi embung beton berdasar berat sendiri stabilitas tergantung pada massanya, embung beton dengan penyangga (buttress dam) permukaan hulu menerus dan dihilirnya pada jarak tertentu ditahan, embung beton berbentuk lengkung dan embung beton kombinasi.



Gambar 3.4 Embung beton
Sumber : Soedibyo, 2003

3.3.3 Rencana Teknis Pondasi

Keadaan geologi pada pondasi embung sangat mempengaruhi pemilihan tipe embung, oleh karena itu penelitian dan penyelidikan geologi perlu dilaksanakan dengan baik. Pondasi suatu embung harus memenuhi 3 (tiga) persyaratan penting yaitu (Soediby, 1993)

1. Mempunyai daya dukung yang mampu menahan bahan dari tubuh embung dalam berbagai kondisi.
2. Mempunyai kemampuan penghambat aliran filtrasi yang memadai sesuai dengan fungsinya sebagai penahan air.
3. Mempunyai ketahanan terhadap gejala-gejala sufosi (piping) dan sembulan (boiling) yang disebabkan oleh aliran filtrasi yang melalui lapisan-lapisan pondasi tersebut.

Sesuai dengan jenis batuan yang membentuk lapisan pondasi, maka secara umum pondasi embung dapat dibedakan menjadi 3 jenis yaitu (Soediby, 1993) :

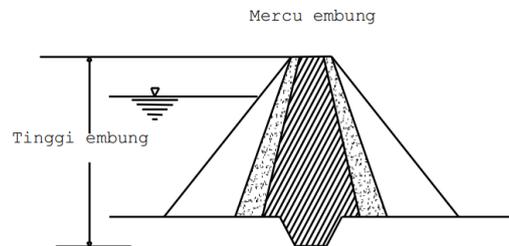
1. Pondasi batuan (Rock foundation)
2. Pondasi pasir atau kerikil
3. Pondasi tanah.
 - a) Daya dukung tanah (bearing capacity) adalah kemampuan tanah untuk mendukung beban baik dari segi struktur pondasi maupun bangunan di atasnya tanpa terjadinya keruntuhan geser.
 - b) Daya dukung batas (ultimate bearing capacity) adalah daya dukung terbesar dari tanah mendukung beban dan diasumsikan tanah mulai terjadi keruntuhan.

3.3.4 Perencanaan Tubuh Embung

Beberapa istilah penting mengenai tubuh embung :

1 Tinggi Embung

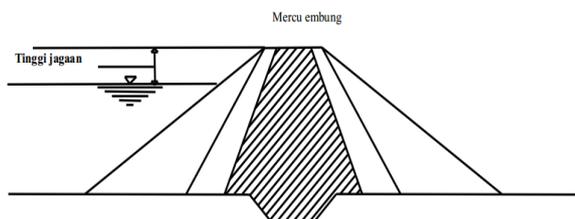
Tinggi embung adalah perbedaan antara elevasi permukaan pondasi dan elevasi mercu embung. Apabila pada embung dasar dinding kedap air atau zona kedap air, maka yang dianggap permukaan pondasi adalah garis perpotongan antara bidang vertikal yang melalui hulu mercu embung dengan permukaan pondasi alas embung tersebut. Tinggi maksimal untuk embung adalah 20 m (Loebis, 1987)



Gambar 3.5 Tinggi Embung
Sumber : Soedibyo, 2003

2 Tinggi Jagaan (free board)

Tinggi jagaan adalah perbedaan antara elevasi permukaan maksimum rencana air dalam embung dan elevasi mercu embung. Elevasi permukaan air maksimum rencana biasanya merupakan elevasi banjir rencana embung.



Gambar 3.6 Tinggi jagaan pada mercu embung
Sumber : Soedibyo, 2003

Tinggi jagaan dimaksudkan untuk menghindari terjadinya peristiwa pelimpasan air melewati puncak bendungan sebagai akibat diantaranya dari:

- a. Debit banjir yang masuk embung.
- b. Gelombang akibat angin.
- c. Pengaruh pelongsoran tebing-tebing di sekeliling embung.
- d. Gempa.
- e. Penurunan tubuh bendungan.
- f. Kesalahan di dalam pengoperasian pintu.

Tinggi jagaan adalah jarak vertikal antara puncak bendungan dengan permukaan air reservoir. Tinggi jagaan normal diperoleh sebagai perbedaan antara elevasi puncak bendungan dengan elevasi tinggi muka air normal di embung. Tinggi jagaan minimum diperoleh sebagai perbedaan antara elevasi puncak bendungan dengan elevasi tinggi muka air maksimum di reservoir yang disebabkan oleh debit banjir rencana saat pelimpah bekerja normal. Tinggi tambahan adalah sebagai perbedaan antara tinggi jagaan normal dengan tinggi jagaan minimum.

3 Lebar Mercu Embung

Lebar mercu embung yang memadai diperlukan agar puncak embung dapat tahan terhadap hempasan ombak dan dapat tahan terhadap aliran filtrasi yang melalui puncak tubuh embung. Disamping itu, pada penentuan lebar mercu perlu diperhatikan kegunaannya sebagai jalan inspeksi dan pemeliharaan embung. Penentuan lebar mercu dirumuskan sebagai berikut (Sosrodarsono, 1989).

Lebar puncak dari embung tipe urugan ditentukan berdasarkan pertimbangan sebagai berikut ini.

- a) Bahan timbunan asli (alam) dan jarak minimum garis rembesan melalui timbunan pada elevasi muka air normal.
- b) Pengaruh tekanan gelombang di bagian permukaan lereng hulu.
- c) Tinggi dan tingkat kepentingan dari konstruksi bendungan.
- d) Kemungkinan puncak bendungan untuk jalan penghubung.
- e) Pertimbangan praktis dalam pelaksanaan konstruksi.

Untuk bendungan-bendungan kecil (embung) yang di atasnya akan dimanfaatkan untuk jalan raya, lebar minimumnya adalah 4 meter. Sementara untuk jalan biasa cukup 2,5 meter. Lebar bendungan kecil dapat digunakan pedoman sebagai berikut :

Tabel 3.1 Lebar puncak embung yang di anjurkan

Tinggi Embung (m)	Lebar Puncak (m)
2,0 - 4,5	2,50
4,5 - 6,0	2,75
6,0 - 7,5	3,00
7,5 - 9,0	4,00

(Sumber : Suyono Sosrodarsono, 1977)

4. Panjang Embung

Panjang embung adalah seluruh panjang mercu embung yang bersangkutan termasuk bagian yang digali pada tebing-tebing sungai di kedua ujung mercu tersebut. Apabila bangunan pelimpah atau bangunan penyadap terdapat pada ujung-ujung mercu, maka lebar bangunan-bangunan pelimpah tersebut diperhitungkan pula dalam menentukan panjang embung (Sosrodarsono, 1989).

5. Volume Embung

Seluruh jumlah volume konstruksi yang dibuat dalam rangka pembangunan tubuh embung termasuk semua bangunan pelengkapanya dianggap sebagai volume embung (Sosrodarsono, 1989).

6. Kemiringan Lereng (Slope Gradient)

Kemiringan rata-rata lereng embung (lereng hulu dan lereng hilir) adalah perbandingan antara panjang garis vertikal yang melalui tumit masing-masing lereng tersebut. Berm lawan dan drainase prisma biasanya dimasukkan dalam perhitungan penentuan kemiringan lereng, akan tetapi alas kedap air biasanya diabaikan (Soediby, 1993). Kemiringan lereng urugan harus ditentukan

sedemikian rupa agar stabil terhadap longsoran. Hal ini sangat tergantung pada jenis material urugan yang dipakai, Tabel 2.18. Kestabilan urugan harus diperhitungkan terhadap frekuensi naik turunnya muka air, rembesan, dan harus tahan terhadap gempa (Sosrodarsono, 1989).

Tabel 3.2 Kemiringan lereng urugan

Material Urugan	Material Utama	Kemiringan lereng Vertikal : Horizontal	
		Hulu	Hilir
a. Urugan homogen	CH CL SC GC GM SM	1 : 3	1 : 2,25
b. Urugan majemuk a. Urugan batu dengan inti lempung atau dinding diafragma	Pecahan batu	1 : 1,50	1 : 1,25
b. Kerikil-kerakal dengan inti lempung atau dinding diafragma	Kerikil-kerakal	1 : 2,50	1 : 1,75

(Sumber : (Sosrodarsono, 1989))

7. Penimbunan Ekstra (Extra Banking)

Sehubungan dengan terjadinya gejala konsolidasi tubuh embung yang prosesnya berjalan lama sesudah pembangunan embung tersebut diadakan penimbunan ekstra melebihi tinggi dan volume rencana dengan perhitungan agar sesudah proses konsolidasi berakhir maka penurunan tinggi dan penyusutan volume akan mendekati tinggi dan volume rencana embung (Sosrodarsono, 1989).