

II TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Studi Kelayakan

Menurut Nitisemo dan Burhan (2009), studi kelayakan adalah suatu metode penjajakan dari suatu gagasan usaha tentang kemungkinan layak atau tidaknya gagasan usaha tersebut dilaksanakan, sedangkan Husnan dan Muhammad (2008), memberikan arti bahwa studi kelayakan adalah penelitian tentang dapat tidaknya suatu proyek investasi dilaksanakan dengan berhasil. Proyek yang diteliti bisa berbentuk proyek raksasa seperti pembangunan proyek listrik tenaga nuklir, sampai dengan proyek sederhana seperti membuka usaha jasa foto copy, semakin sederhana proyek yang akan dilaksanakan, semakin sederhana pula lingkup penelitian yang akan dilakukan.

Menurut Suyanto (2003), kelayakan proyek di lingkungan sumber daya air diperlukan beberapa analisa antara lain: (i) analisa teknis, (ii) analisa lingkungan, (iii) analisa sosial-budaya, dan (iv) analisa ekonomi. Analisa teknik diperlukan untuk menganalisa kelayakan proyek pengembangan sumber daya air dari segi teknis, termasuk ketersediaan air dan kondisi geologi. Analisa lingkungan diperlukan untuk membahas dampak dari suatu pengembangan sumber daya air terhadap lingkungan, misalnya akibat dari pencemaran terhadap air, polusi terhadap udara dan ancaman terhadap keanekaragaman hayati. Analisa sosial budaya diperlukan untuk membahas pengaruh atau

dampak pengembangan sumber daya air terhadap kondisi sosial-budaya masyarakat setempat, dengan harapan bahwa rencana tersebut sudah dikonsultasikan terlebih dahulu dengan masyarakat dan sesuai aspirasi masyarakat. Analisa ekonomi diperlukan untuk membantu memilih alternatif yang secara ekonomis terbaik diantara berbagai alternatif rencana pengembangan sumber daya air.

2. Metode *Dewatering*

Menurut, *the American Heritage Dictionary of the English Language*, *dewatering* berarti *to remove water from*, sedangkan menurut Asiyanto (2006) *dewatering* diartikan pengeringan.

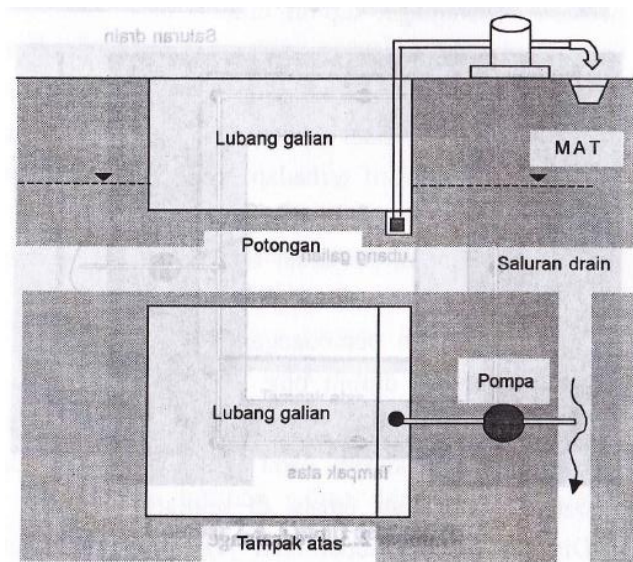
Maksud dan tujuan *dewatering* adalah untuk dapat mengendalikan air tanah atau air permukaan agar tidak mengganggu atau menghambat proses pelaksanaan suatu pekerjaan konstruksi, terutama untuk bagian struktur yang berada dalam tanah dan dibawah muka air tanah atau dibawah permukaan air. (Asiyanto, 2006).

Metode *dewatering* yang digunakan tergantung dari letak air yang akan dikeringkan yaitu: (a) air tanah atau (b) air permukaan

Secara mendasar ada empat cara untuk mengontrol air tanah pada proses pelaksanaan pekerjaan konstruksi, yaitu: (a) *open pumping*; (b) *predrainage*; (c) *cut off*, dan (d) *compressed air* (khusus pada pekerjaan terowongan).

a) *Open Pumping*

Pada metode ini, air tanah dibiarkan mengalir ke dalam lubang galian, kemudian dipompa keluar melalui sumur atau selokan penampung yang terletak di dasar galian.



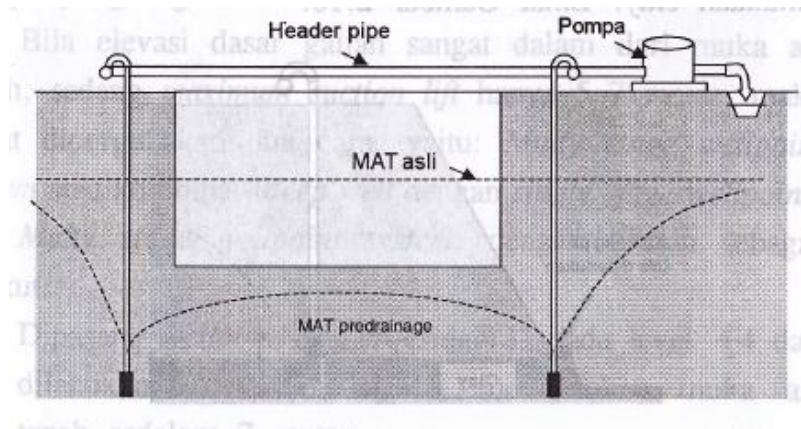
Gambar 1 *Open pumping*
(Asiyanto, 2006)

Metode *open pumping* dipilih, bila: (i) karakteristik tanah merupakan tanah padat, bergradasi baik dan berkohesi; (ii) jumlah air yang akan dipompa tidak besar debitnya, (iii) dapat dibuat sumur atau selokan penampung, untuk pompa, dan (iv) galian tidak dalam.

b) *Predrainage*

Pada metode ini muka air tanah diturunkan terlebih dulu sebelum penggalian dimulai, dengan menggunakan *wells* atau *wellpoints*. Metode ini dipilih apabila: (i) karakteristik tanah merupakan tanah lepas, berbutir seragam,

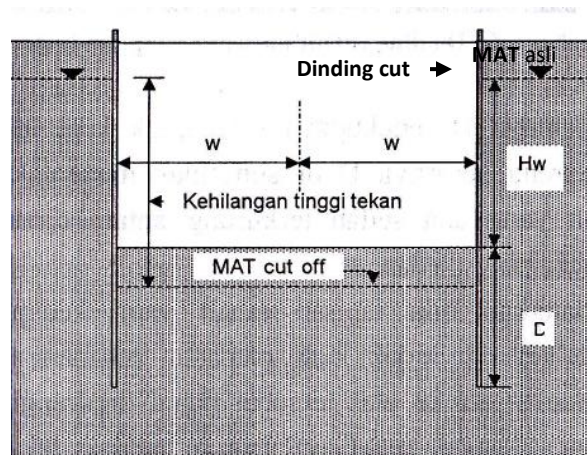
cadas lunak dengan banyak celah; (ii) jumlah air yang akan dipompa cukup besar debitnya, (iii) kemiringan tanah sensitif terhadap erosi, (iv) penurunan muka air tanah tidak mengganggu bangunan di sekitarnya, dan tersedia saluran pembuangan air *dewatering*.



Gambar 2 *Predrainage*
(Asiyanto, 2006)

c) Cut Off

Prinsip metode ini memotong aliran air tanah dengan suatu dinding pembatas, sehingga daerah yang dikehendaki dapat terbebas dari air tanah.



Gambar 3 Sistem *cut off*
(Asiyanto, 2006)

Jenis dinding pembatas ada beberapa macam, yaitu: (i) *steel sheet pile* (tidak dipakai sebagai dinding permanen); (ii) *concrete diaphragm wall* (sebagai struktur dinding permanen); (iii) *concrete secant piles* (dapat dipakai sebagai dinding permanen) ; dan (iv) *slurry trenches* (tidak dapat berfungsi sebagai penahan tanah). Jenis dinding pembatas yang sering digunakan ialah *steel sheet pile* dan *concrete diaphragm wall*.

Metode cut off ini dipilih apabila: (i) kondisinya sama dengan predrainage; (ii) dinding cut off difungsikan juga sebagai penahan tanah atau dinding basement; (iii) penurunan muka air tanah disekitar akan mengganggu lingkungan sekitarnya.

3. Metode *Dewatering* Air Permukaan

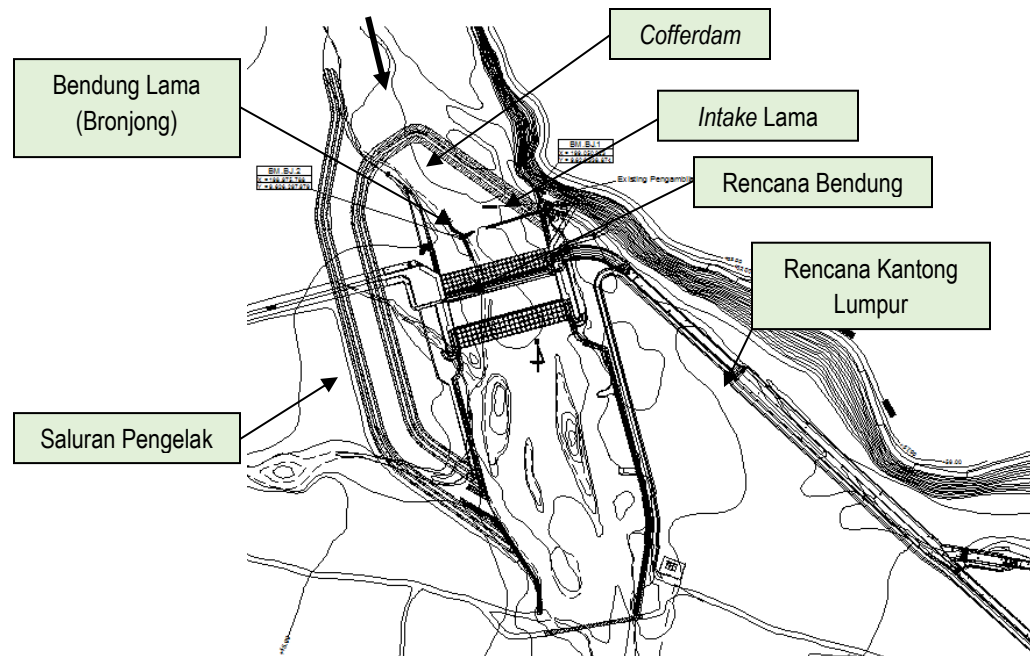
Menurut Asiyanto (2006), pekerjaan yang terletak diatas muka air tanah, terkadang juga memerlukan pekerjaan pengeringan, bila bangunan tersebut terletak dibawah muka air permukaan, seperti muka air sungai, danau atau laut. Pekerjaan bangunan yang memerlukan pengeringan dapat berupa bangunan di sepanjang saluran yang sudah berfungsi, bangunan bawah dari jembatan, bangunan intake di sungai atau laut dan sebagainya. Pada umumnya pekerjaan pengeringan untuk bangunan dibawah air permukaan menggunakan system *cofferdam* dan *open pumping*, tetapi untuk bangunan di sepanjang saluran yang sudah berfungsi, biasanya dilaksanakan pada masa tanaman tidak memerlukan air atau sedang tidak ada tanaman.

1) Metode *Dewatering* Pekerjaan Bendung

Bendung adalah bangunan yang dibangun di sungai sehingga metode pelaksanaan yang akan diterapkan harus dideskripsikan dengan jelas agar tidak terjadi masalah selama pelaksanaan. Ada dua metode yang dapat dipertimbangkan yaitu: (a) pelaksanaan bendung yang direncanakan di palung sungai dan (b) pelaksanaan bendung yang direncanakan berada diluar sungai atau pada sudetan sungai. (KP-02, 1986).

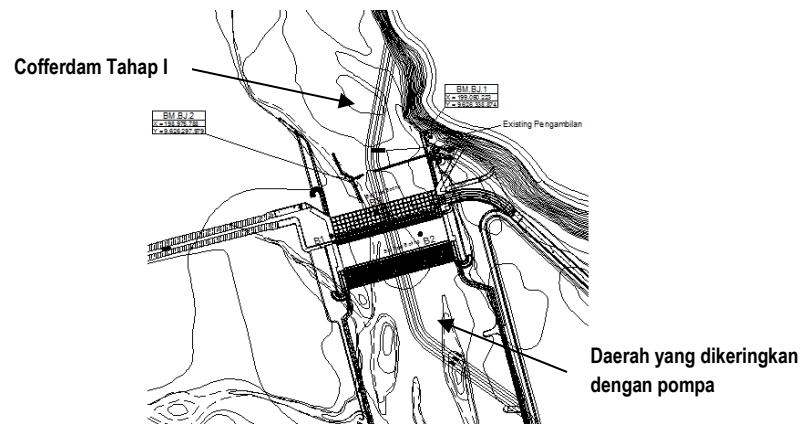
Pelaksanaan dewatering bendung yang dibangun di palung sungai dapat dilakukan dengan dua cara yaitu:

- a) Seluruh aliran sungai dibelokkan selama pelaksanaan konstruksi berlangsung dengan dibuat saluran pengelak dan cofferdam, seperti ditunjukkan pada Gambar 4,



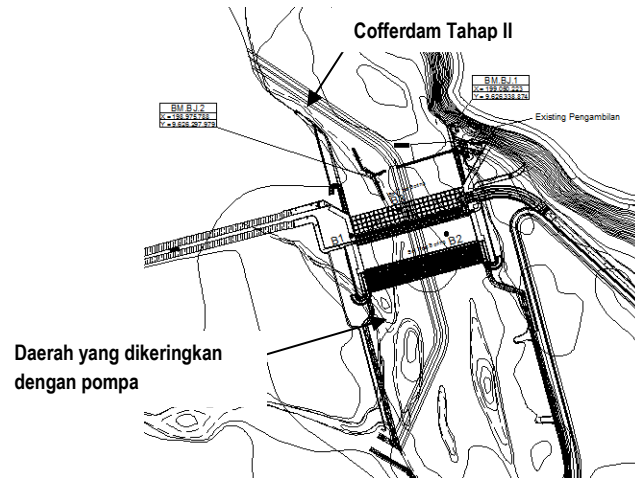
Gambar 4. Saluran pengelak dan *cofferdam*
(DD Bendung Bajo, 2008)

- b) Sebagian sungai dikurung dengan *cofferdam* dan aliran sungai dilewatkan pada bagian yang lain. Pelaksanaan *cofferdam* tahap pertama dimulai dari bagian pintu bilas, dan intake, seperti ditunjukkan pada Gambar 5.



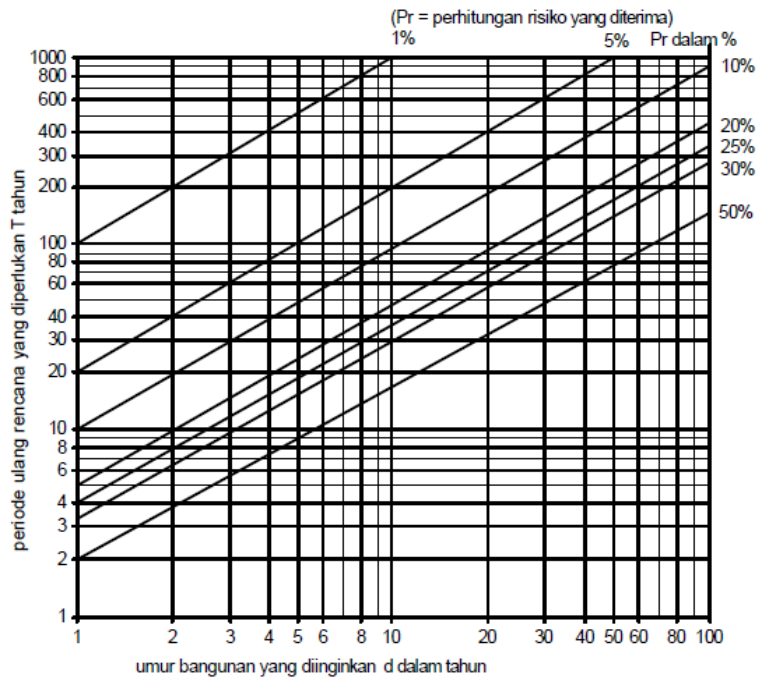
Gambar 5. Cofferdam tahap I (PP-DGI, 2010)

Untuk menghemat waktu pengeringan maka bagian bangunan yang diprioritaskan dikerjakan sampai pada elevasi muka air dan bagian di atasnya dapat diselesaikan kapan saja. Setelah *cofferdam* selesai, dilakukan pengeringan dengan *open pumping*, airnya dibuang melalui saluran pembuang kembali ke sungai. Setelah bagian bangunan tahap pertama selesai seluruhnya sampai elevasi muka air, maka *cofferdam* dibongkar untuk dipindah ke bagian lain yang memerlukan, lihat Gambar 6.



Gambar 6. Cofferdam tahap II (PP-DGI, 2010)

Seperti pada tahap pertama maka bagian lain dikurung dengan *cofferdam* menggunakan material *cofferdam* tahap pertama. Aliran sungai dipindahkan pada bangunan yang telah selesai, yaitu melalui pintu bilas, *intake* dan bagian mercu bendung yang telah selesai. (Asiyanto, 2006).



Gambar 7. Grafik untuk menentukan perhitungan resiko yang diterima
(KP-02, 1986)

Elevasi *cofferdam* dan dimensi serta kapasitas saluran pengelak direncanakan berdasarkan debit banjir rencana periode ulang tertentu dengan mempertimbangkan besarnya resiko yang diambil menggunakan grafik pada Gambar 7 (KP-02, 1986).

Umur saluran pengelak dan *cofferdam* tergantung pada waktu pelaksanaan konstruksi, apabila waktu pelaksanaan bendung 2 tahun dengan risiko 50% maka berdasarkan grafik tersebut, dimensi saluran pengelak dan elevasi *cofferdam* dihitung berdasarkan debit banjir rencana periode ulang 5 tahunan.

Jenis *cofferdam* adalah sebagai berikut: (a) bila tanah dasar sungai lunak dapat menggunakan *steel sheet pile*, dan (b) bila tanah dasarnya keras dapat menggunakan tanggul tanah (Asiyanto, 2006). Menurut JIID (1989), pelaksanaan *cofferdam* dapat menggunakan tanah, pasir, *concrete sheet pile* dan *steel sheet pile* secara sendiri-sendiri atau kombinasi. Pemilihan jenis *cofferdam* didasarkan pada pertimbangan: (i) keuntungan dan kerugiannya; (ii) kemudahan pelaksanaan kerja; (iii) ketersediaan material di lokasi pekerjaan, dan (iv) biaya yang dibutuhkan.

Pengeringan air pada bagian galian yang dikurung *cofferdam* dilakukan menggunakan *open pumping*. Besarnya volume air yang masuk ke dalam lokasi galian yaitu berasal dari volume air hujan ditambah dengan volume air rembesan dikurangi dengan volume air yang menguap.

Besarnya air yang masuk ke lokasi galian akibat rembesan air dihitung menggunakan rumus Darcy, sebagai berikut:

$$Q = K \times A \times h/L \dots\dots\dots (1)$$

Dimana:

- Q = debit air (m³/dt)
- K = Faktor *permeability* dari tanah (m/dt)
- A = Luas tampang tanah yang dilalui air (m²)
- h/L = *Hydraulic gradient*

Faktor-faktor *permeability* ini berbeda-beda untuk jenis tanah dan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 *Permeability* tiap jenis tanah (Asiyanto, 2006)

Jenis Tanah	Nilai K (<i>permeability</i>) cm/dt
Openwork gravel	1 atau lebih
Uniform gravel	2 x 10 ⁻¹ s.d 1
Well graded gravel	5 x 10 ⁻¹ s.d 3 x 10 ⁻¹
Uniform sand	5 x 10 ⁻³ s.d 2 x 10 ⁻¹
Well graded sand	1 x 10 ⁻¹ s.d 1 x 10 ⁻¹
Silty sand	1 x 10 ⁻³ s.d 5 x 10 ⁻³
Clayed sand	1 x 10 ⁻⁴ s.d 1 x 10 ⁻³
Silty	5 x 10 ⁻⁵ s.d 1 x 10 ⁻⁴
Clay	Dapat diabaikan

Besarnya air hujan yang masuk ke lokasi yang dikurung dengan *cofferdam* dihitung berdasarkan dengan luas areal yang dikurung oleh *cofferdam* dikalikan dengan tinggi curah hujan yang terjadi, sedangkan besarnya volume air yang menguap tergantung dari luas permukaan air di dalam galian dan

tinggi penguapan air per satuan waktu, namun hal ini bias diabaikan apabila luas permukaan air dalam galian kecil.

Penentuan jumlah dan kapasitas pompa yang digunakan untuk pengeringan air pada daerah galian dihitung berdasarkan pada besarnya volume air yang harus dikeringkan dan perbedaan tinggi antara elevasi muka air pada daerah galian dengan elevasi pelepasan air buangan.

Menurut Hicks & Edwards (1996), dalam perencanaan sistem pemompaan ada sejumlah elemen yang harus diperhatikan tanpa memandang kelas dan jenis pompa yang akan dipilih, yaitu: tinggi tekan, kapasitas, sifat cairan yang akan dipompa, pemipaan, penggerak dan ekonomi. Tinggi tekan dan kapasitas pompa mendapatkan tempat yang sama dalam penggunaan pompa, sementara faktor-faktor lain seperti cairan yang dialirkan, susunan perpipaan, dan jenis penggerak juga penting, persyaratan utama sebuah pompa adalah bahwa pompa dapat mengalirkan jumlah cairan yang tepat ke tinggi-tekan yang ada pada sistem itu.

Tinggi tekan statis total pada sebuah pompa merupakan jarak vertikal antara permukaan cairan yang dipompa dan permukaan buang cairan yang dipompakan atau titik aliran bebas cairan. Tinggi tekan statis total sama dengan tinggi angkat hisap ditambah dengan tinggi tekan buang. Tinggi angkat hisap statis adalah jarak vertical dari permukaan cairan yang dipompa sampai dengan garis sumbu pompa, sedangkan tinggi tekan buang statis adalah jarak vertical dari garis sumbu pompa ke titik aliran bebas cairan tersebut

Tinggi tekan hisap total (*total suction lift*) merupakan jumlah tinggi tekan statis, kehilangan tinggi tekan akibat gesekan dalam pipa, pemasukan pipa, belokan dan sambungan-sambungan pipa. Tinggi tekan buang total merupakan jumlah tinggi tekan buang statis, kehilangan tinggi tekan akibat gesekan dalam pipa, pengeluaran pipa, belokan dan sambungan-sambungan pipa.

Menurut Murni (2003), tinggi tekan total dirumuskan sebagai berikut:

$$H = h_a + \Delta h_p + \Sigma h_l + h_f + V_d^2/2g \quad \dots\dots\dots (2)$$

Dimana:

- H = tinggi tekan total (m)
- h_a = tinggi tekan statis total (m)
- Δh_p = perbedaan tinggi tekanan yang bekerja pada kedua permukaan (m)
- Σh_l = berbagai kehilangan tinggi tekan di pompa, katup, belokan, sambungan, dan lain-lain (m)
- h_f = kehilangan tinggi tekan akibat gesekan dalam pipa (m)
 $= \lambda * L/D * V_d^2/2g$
- λ = koefisien gesekan
- L = panjang pipa (m)
- D = diameter dalam pipa (m)
- $V_d^2/2g$ = tinggi tekan kecepatan keluar (m)
- V_d = kecepatan rata-rata aliran dalam pipa (m/dt)
- g = percepatan gravitasi (9,81 m/dt²)

Penggerak pompa dapat berupa motor listrik atau motor bakar. Motor listrik mempunyai keuntungan: jika tenaga listrik dari PLN tersedia dengan tegangan yang sesuai, maka motor listrik memberikan ongkos yang rendah, pengoperasian lebih mudah dan ringan, hampir tidak menimbulkan getaran

serta pemeliharaan dan pengaturan mudah. Kerugiannya, jika listrik padam pompa tidak dapat bekerja sama sekali, jika pompa jarang dipakai biaya akan tinggi, dan jika lokasi pompa jauh dari jaringan distribusi listrik yang ada, biaya penyambungan tenaga listrik mahal. Apabila tidak tersedia tenaga listrik dari PLN, maka motor listrik juga dapat digerakkan dengan generator yang disediakan didekat lokasi pemompaan.

Motor bakar mempunyai keuntungan berupa operasi tidak tergantung tenaga listrik dan biaya fasilitas tambahan dapat lebih rendah dari motor listrik, namun kerugiannya adalah motor bakar lebih berat dari motor listrik, getaran dan suara mesin sangat besar dan operasional dan perawatan lebih sulit.

Daya penggerak pompa terdiri daya air, daya poros dan daya nominal. Daya air adalah energi yang secara efektif diterima oleh air dari pompa persatuan waktu.

$$P_w = 0,163 \gamma Q H \dots\dots\dots (3)$$

Dimana:

- P_w = daya air (kw)
- γ = berat air per satuan volume (kg/dm³)
- Q = kapasitas (m³/menit)
- H = tinggi tekan total pompa (m)

Daya poros adalah daya yang diperlukan untuk menggerakkan sebuah pompa yaitu sama dengan daya air ditambah kerugian daya di dalam pompa

$$P = P_w / \eta_p \dots\dots\dots (4)$$

Dimana:

- P = daya poros (kw)

- Pw = daya air (kw)
- η_p = efisiensi pompa (%)

Daya nominal adalah daya penggerak mula yang dipakai untuk menggerakkan pompa, dan ditetapkan dari rumus dibawah ini.

$$P_m = P (1 + \alpha) / \eta_t \dots\dots\dots (5)$$

Dimana:

- Pm = daya nominal (kw)
- P = daya poros (kw)
- α = factor cadangan (table 2)
- η_t = efisiensi transmisi (table 3)

Tabel 2 Faktor cadangan

Jenis penggerak mula	α
Motor induksi	0,1 – 0,2
Motor bakar kecil	0,15 – 0,25
Motor bakar besar	0,1 – 0,2

(Murni, 2003)

Tabel 3 Effisiensi pompa transmisi

Jenis Transmisi		η_t
Sabuk rata		0,9 – 0,93
Sabuk V		0,95
Roda gigi	Roda gigi lurus satu tingkat	0,92 – 0,95
	Roda gigi miring satu tingkat	0,95 – 0,98
	Roda gigi kerucut satu tingkat	0,92 – 0,96
	Roda gigi plainer satu tingkat	0,95 – 0,98
Kopling hidraulik		0,95 – 0,97
Poros yang dikopel langsung		1,0

(Murni, 2003)

Setelah semua keadaan diperhitungkan dan dipertimbangkan, maka pompa dapat dipilih berdasarkan tinggi tekan dan kapasitas pompa.

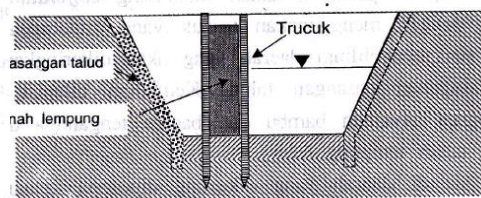
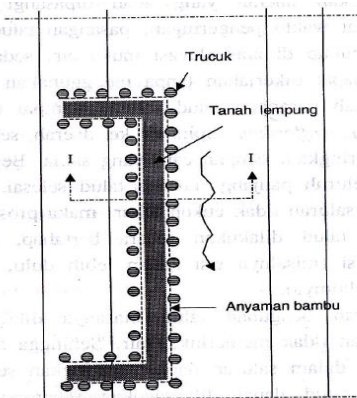
2) Metode *Dewatering* Pekerjaan Rehabilitasi Jaringan Irigasi

Pekerjaan rehabilitasi jaringan irigasi pada umumnya berupa perbaikan saluran irigasi beserta bangunan-bangunannya yang telah menurun fungsinya akibat kerusakan yang disebabkan oleh berbagai hal antara lain umur bangunan, kurang pemeliharaan dan adanya pengambilan air secara tidak syah dengan cara melubangi saluran yang ada.

Jenis pekerjaan rehabilitasi saluran pada umumnya berupa pekerjaan galian akibat endapan dan pemasangan talud akibat longsornya tebing saluran, sedangkan rehabilitasi bangunan irigasi pada umumnya berupa perbaikan sayap bangunan yang rusak, perbaikan atau penggantian pintu yang rusak dan perbaikan atau pembuatan alat ukur debit air.

Sistem *dewatering* untuk pekerjaan pemasangan talud saluran dapat dilakukan dengan dua cara yaitu: (a) sistem *cofferdam* dan *open pumping*, (b)

penutupan saluran selama pelaksanaan konstruksi.



Gambar 8. *Dewatering* pasangan talud (Asiyanto, 2006)

Menurut Asiyanto (2006), langkah-langkah sistem *dewatering* dengan *cofferdam* dan *open pumping* adalah sebagai berikut: (a) memasang *cofferdam* sederhana dengan menggunakan trucuk yang ditancapkan pada dua sisi mengelilingi daerah yang akan dikeringkan untuk pasangan talud, kemudian dilapisi dengan lembaran anyaman bambu dan bagian tengahnya diisi dengan tanah lempung; (b) air didaerah yang dikurung di pompa keluar untuk mengeringkan daerah yang akan dipasang talud. Untuk menghemat waktu, pasangan talud hanya dilaksanakan cukup diatas elevasi muka air, sedangkan sisanya keatas dapat dikerjakan tanpa menggunakan *cofferdam*; (c) setelah pasangan talud selesai maka *cofferdam* dipindah ke daerah sebelahnya yang akan dikeringkan dan seterusnya.

Apabila lebar saluran kecil dan tidak memungkinkan dipasang *cofferdam* karena tidak tersedianya ruang yang cukup untuk pemasangan *cofferdam* dan untuk bekerja, maka sistem *dewatering* yang digunakan pada pekerjaan pasangan talud saluran ialah dengan cara menutup saluran pada waktu lahan irigasi tidak membutuhkan air atau pada waktu petani tidak melakukan kegiatan tanam (Asiyanto, 2006).

3) Dampak Penutupan Saluran Irigasi

Jenis pekerjaan pada rehabilitasi saluran irigasi yang volumenya besar dan membutuhkan waktu pelaksanaan lama ialah pekerjaan pemasangan batu pada talud atau lining saluran. Selama waktu pelaksanaan pekerjaan lining saluran tersebut perlu dilakukan pengeringan agar pekerjaan berjalan lancar dan .kualitas pekerjaan dapat memenuhi spesifikasi teknis yang ditetapkan.

Sesuai informasi yang diperoleh dari Direksi Pekerjaan pembangunan Bendung dan Rehabilitasi jaringan Irigasi Bajo, metode *dewatering* untuk pekerjaan lining saluran pada beberapa jaringan irigasi di propinsi Sulawesi Selatan pada umumnya berupa penutupan pengaliran air di saluran irigasi secara total selama waktu tertentu, atau penutupan air irigasi secara berselang-seling dengan interval waktu tertentu sesuai kesepakatan dengan pihak terkait.

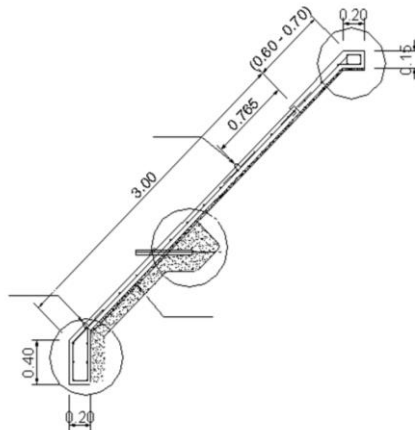
Penutupan air irigasi secara total dalam waktu yang lama dan menyebabkan petani tidak bisa tanam selama satu musim, maka akan berdampak pada penurunan intensitas tanam, sedangkan menurut Sato (2005), penutupan air irigasi secara berselang-seling dengan interval yang lama dan menyebabkan kadar air tanah mencapai titik layu permanen akan menyebabkan penurunan produksi tanaman. Penurunan intensitas tanam dan penurunan produksi tanaman akan menyebabkan menurunnya pendapatan petani selama pelaksanaan konstruksi.

.4). Minimalisasi Dampak Penutupan Saluran

.Usaha untuk meminimalkan dampak penutupan saluran irigasi antara lain adalah sebagai berikut, yaitu: (a) direncanakan lining saluran pracetak sehingga waktu pelaksanaan yang berhubungan dengan penutupan air yaitu pada waktu pemasangan lining beton pracetak saja (b) waktu pelaksanaan lining saluran dipercepat, dan (c) penggunaan pompa air untuk mengairi sawah yang kering selama penutupan saluran.

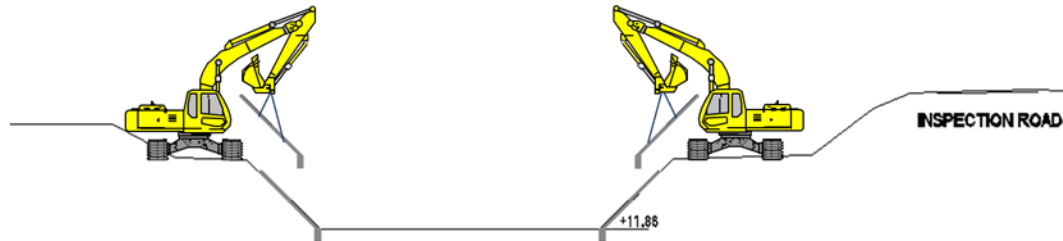
a). Penggunaan Lining Beton Pracetak

Menurut BBWS Pemali Juana (2011), salah satu metode untuk mengatasi waktu pengeringan yang terbatas, maka pada saat desain rehabilitasi Saluran Induk Comal telah direncanakan tipe lining saluran yang akan digunakan, sebagian berupa *precast concrete lining* tipe L-Gutter seperti Gambar 9.



Gambar 9. Lining *precast concrete* tipe L-Gutter
(BBWS Pemali Juana)

Lining *precast concrete* tipe L-Gutter dicetak atau dipabrikasi kapan saja sesuai waktu yang diinginkan dan setelah mulai waktu pengeringan maka *precast concrete* dipasang dengan menggunakan excavator.



Gambar 10. Pemasangan *precast concrete lining* menggunakan excavator (BBWS Pemali Juana, 2011)

Waktu pengeringan yang tersedia adalah 75 hari, maka untuk mempercepat waktu pelaksanaan digunakan 3 group excavator, masing-masing group terdiri dari 2 excavator. Produksi pemasangan *precast concrete* setiap group excavator yaitu 40 buah per hari, sehingga untuk panjang saluran 4,30 km dengan jumlah 7200 unit *precast concrete* dapat dilaksanakan selama 60 hari. Pemilihan tipe *precast concrete* ini dilakukan apabila tersedia jalan masuk dan jalan inspeksi sepanjang saluran yang berfungsi sebagai sarana pengangkutan dan pemasangan.

b) Waktu Pelaksanaan Dipercepat

Waktu pelaksanaan pekerjaan lining saluran dengan tipe pasangan batu dapat dipercepat dengan cara membagi pekerjaan menjadi beberapa bagian dan masing-masing bagian dikerjakan oleh satu kelompok kerja. Panjang bagian pekerjaan dihitung berdasarkan volume pekerjaan, produktivitas setiap

kelompok kerja dan waktu pengeringan saluran irigasi yang tersedia, namun perlu dipertimbangkan kepadatan dan produktivitas tenaga kerja. Menurut Soeharto (2001), kepadatan tenaga kerja adalah korelasi antara jumlah tenaga kerja, luas areal tempat kerja dan produktivas, jika kepadatan ini melewati tingkat jenuh, maka produktivitas tenaga kerja menunjukkan tanda-tanda menurun. Hasil penelitian di USA menunjukkan bahwa untuk proyek-proyek berukuran sedang keatas, jumlah 250 – 300 kaki persegi per tenaga kerja menghasilkan produktivitas tertinggi.

Waktu pelaksanaan yang dipercepat akan menimbulkan tambahan biaya karena adanya persaingan dalam memperoleh tenaga kerja dan material yang terbatas. Menurut beberapa Kepala Proyek pada pekerjaan rehabilitasi jaringan irigasi Bajo, biaya yang diperlukan untuk pengadaan tenaga kerja yang mendesak dalam jangka waktu yang pendek akan meningkat sekitar 20% karena adanya biaya mobilisasi dan demobilisasi tenaga dari daerah asalnya dan persaingan dengan kontraktor yang lain, sedangkan biaya untuk pengadaan material yang mendesak akan meningkat sekitar 10% karena adanya persaingan dengan kontraktor lainnya.

c) Penggunaan Pompa Air

Salah satu alternatif untuk mengurangi dampak *dewatering* yaitu penggunaan pompa air *portable* untuk menaikkan air dari saluran pembuang ke areal irigasi yang kekurangan air. Menurut Murni (2003), lahan persawahan

yang tidak mendapatkan air irigasi dapat diairi dengan sistem pompa dengan kapasitas tertentu sesuai dengan luas lahan yang direncanakan. Menurut Kepala Bidang O&P Dinas PSDA dan Energi Kabupaten Wajo (2014), penggunaan pompa untuk mengairi lahan sawah merupakan hal yang biasa dan banyak digunakan di Kabupaten Wajo dan secara ekonomi masih layak. Biaya operasi pompa yang dibebankan oleh pengusaha pompa ke petani yaitu sebesar 20% dari hasil produksi padi yang diperoleh petani atau sebesar 1 ton gabah kering panen.

4. Konsep Pemberian Air Irigasi Secara Berselang (*Intermitten*)

Irigasi merupakan suatu proses pemberian air selain dari air hujan alami untuk mengatasi kekeringan pada tanaman (Stren, 1980). Pemberian air tersebut meliputi pengaturan, pengambilan dan penampungan air dari sumber, mengalirkan air ke petak sawah untuk memenuhi kebutuhan air dalam jumlah yang cukup pada waktu yang diperlukan. Salah satu unsur yang perlu diperhatikan dalam sistem irigasi adalah pengaturan tata air. Pemberian air dalam jumlah yang tepat dan efisien yakni tidak kurang ataupun tidak melebihi kebutuhan yang diperlukan tanaman.

Pemberian air irigasi dapat dilakukan dengan berbagai cara; pemberian air secara terus-menerus, secara macak-macak dan berselang. Pemberian air secara terus menerus dilakukan bilamana ketersediaan air dari sumbernya

cukup tersedia (Pawitan dkk, 1996). Salah satu teknologi yang menerapkan pemberian air secara berselang (*intermitten*) adalah teknologi SRI (*System of Rice Intensification*), dimana dengan metode ini, pemberian air pada tanah sawah dilakukan secara berselang, antara penggenangan dan pengeringan. Pada saat fase penggenangan air diberikan setinggi 2 cm sampai waktu pengeringan, kemudian pada fase pengeringan lahan dibiarkan kering hingga retak-retak, namun kadar air tanah belum mencapai titik layu permanen, kemudian diberikan air dan selanjutnya dikeringkan lagi secara berselang sampai umur tanaman mencapai 2 minggu sebelum panen.

Di Indonesia, uji coba pola SRI pertama dilaksanakan di Sukamandi dan Cianjur oleh lembaga Penelitian dan Pengembangan Pertanian pada musim kemarau 1999 dengan hasil antara 6,3-6,8 ton GKP/Ha dan pada musim hujan 1999/2000 dengan hasil rata-rata 9,5 ton GKP/ha. Selanjutnya, sejak tahun 2002 hingga kini, metode SRI telah dicoba, didemonstrasikan dan dikembangkan di bawah pengawasan langsung oleh konsultan Nippon Koei dan staff proyek SSIMP (*Small Scale Irrigation Management Project*) dan DISIMP (*Decentralized Irrigation System Improvement Management Project*). Hasilnya adalah, rata-rata hasil yang diperoleh dengan metode SRI adalah 7,23 ton/ha, dimana hasil ini jauh lebih tinggi dibanding rata-rata hasil metode budidaya konvensional, yang rata-rata hasilnya hanya 3,92 ton/ha (Sato, 2005).

Sesuai dengan hasil penelitian Burhan (2010) di Jeneponto, jika ketersediaan air sangat kritis maka, pemberian air dengan interval 10 hari masih memungkinkan untuk diaplikasikan, dengan tingkat produksi yang cukup baik (sekitar 7,3 ton/ha). Akan tetapi, jika kondisi ketersediaan air mencukupi maka, produksi dapat ditingkatkan dengan cara memperpendek interval pemberian air menjadi 4 hari. Kebutuhan air selama satu musim tanam untuk interval pemberian air 4 hari, yakni rata-rata sebesar 12.852 m³/ha, sedangkan perlakuan yang paling sedikit membutuhkan air adalah perlakuan interval pemberian 10 hari dengan total kebutuhan air sebesar 8.741 m³/ha. Hal ini berarti, antara kedua perlakuan tersebut dapat menghemat air sebesar 31,99 %. Lebih jauh, penelitian yang dilakukan di Kebun percobaan Sukamandi pada periode musim kemarau, menunjukkan hasil yang sama, yakni pemberian air secara macak-macak mengkonsumsi air 436 mm yang berarti menghemat penggunaan air sebesar 40,8% dibandingkan dengan pemberian air secara terus-menerus yang mengkonsumsi air sebesar 736 mm (Fagi dan Manwan, 1991).

5. Konsep Analisa Ekonomi Proyek

Evaluasi proyek adalah kegiatan untuk mengetahui tingkat keuntungan suatu investasi untuk menghindari pelaksanaan proyek yang tidak atau kurang menguntungkan serta untuk menentukan prioritas investasi. Analisa ekonomi dalam pengembangan sumber daya air merupakan hal yang rutin sejak tahap

master plan, reconnaissance, appraisal, feasibility study, saat pembuatan PCR (*Project Completion Report*), maupun dalam tahapan yang dianggap perlu dalam studi-studi khusus untuk mengevaluasi keberhasilan atau kegagalan suatu proyek yang dibiayai oleh bantuan dari bank atau lembaga keuangan lainnya. Apabila dalam tahap studi kelayakan proyek tersebut dianggap layak, maka dapat dilakukan tahapan detail desain dan dilanjutkan dengan pelaksanaan. Dalam tahapan *Project Completion Report* (PCR), analisa ekonomi dilakukan untuk membandingkan hasil proyek dengan perkiraan kelayakan proyek pada tahap *appraisal* atau pada persiapan proyek. (Suyanto, 2003).

Studi yang dilakukan oleh pemerintah untuk proyek sektor kepentingan umum adalah lebih banyak subyek untuk mempertimbangkan nilai proyek dari pada studi oleh sektor swasta, karena sektor pemerintah dengan pendekatan kesejahteraan, sedangkan pada sektor swasta dengan pendekatan financial, dan seringkali tidak semua unsur dalam studi dapat dikomunikasikan secara financial. (Waldiyono, 2008).

Proses pengambilan keputusan pada proyek-proyek pemerintah juga akan melalui tahapan-tahapan yang sistematis seperti halnya yang dilakukan pada proyek-proyek swasta. Pada proyek-proyek pemerintah, pemilihan alternative yang terbaik tidak dilakukan berdasarkan besarnya profit yang dapat dihasilkan oleh proyek tersebut, namun lebih ditekankan pada manfaat atau

kesejahteraan umum yang bisa diberikan kepada masyarakat. (Pujawan, 2008).

Tujuan utama analisa ekonomi proyek untuk fasilitas umum adalah untuk:

- (a) melakukan identifikasi tingkat kelayakan suatu proyek terhadap kepentingan nasional atau dengan kata lain melakukan penilaian apakah investasi yang dilakukan akan memberikan manfaat ekonomi yang cukup;
- (b) Melakukan penilaian seberapa besar keuntungan yang akan diperoleh oleh penerima manfaat proyek tersebut (misalnya petani) bila dibandingkan dengan jika tidak ada proyek;
- (c) Melakukan justifikasi terhadap biaya yang diperlukan untuk pembangunan proyek tersebut dan pengembalian investasi dalam kaitan dengan pembayaran kembali pinjaman ke pihak donor;
- (d) Melakukan identifikasi terhadap resiko-resiko yang mungkin akan menjadi kendala bagi proyek untuk mencapai tujuan yang ditetapkan;
- (e) Melakukan identifikasi dampak proyek dalam mengurangi tingkat pengangguran di lokasi proyek;
- (f) Melakukan identifikasi dampak proyek terhadap penghematan devisa Negara;
- dan (g) Melakukan identifikasi dampak proyek terhadap pemerataan pendapatan masyarakat, terutama dalam peningkatan masyarakat berpenghasilan rendah. (Suyanto, 2003).

Tujuan analisa kelayakan ekonomi penggunaan metode *dewatering* adalah untuk mengetahui seberapa besar biaya yang diperlukan untuk menghindari penurunan produksi tanaman pangan selama pelaksanaan konstruksi. .

1) Komponen Biaya (*Cost*)

Menurut Suyanto (2003), komponen biaya (*cost*) terdiri dari:

- a. Biaya konstruksi (C1), yang didasarkan pada estimasi terakhir. Biaya konstruksi untuk proyek pengembangan irigasi termasuk biaya jalan masuk, pekerjaan konstruksi utama (bendung, tanggul, pintu, saluran, bangunan, pembuang dan lain-lain), fasilitas terkait (jalan tani, komunikasi, gedung dan lain-lain).
- b. Biaya engineering (C2), termasuk biaya supervisi oleh proyek atau oleh konsultan pengawas, biaya survey, investigasi, desain, penyediaan foto udara, peta, pengukuran topografi, survey tanah, investigasi geologi dan hidrologi, model tes, detail desain, dokumen tender dan kontrak, serta studi pendukung seperti analisa dampak lingkungan, social ekonomi dan lain-lain. Biasanya besarnya biaya engineering ini berkisar antara 5 – 10% dari *capital cost*.
- c. Biaya pembebasan lahan dan biaya pemukiman penduduk kembali (C3), yang diperlukan untuk keperluan konstruksi bendung, saluran, bangunan dan lain-lain. Pemukiman penduduk diperlukan kalau ada penduduk yang harus dipindahkan akibat lahan atau tempat tinggalnya akan tergenang air waduk atau terkena lokasi proyek.
- d. Biaya perataan tanah dan pencetakan sawah (C4) apabila proyek memerlukan perluasan lahan.

- e. Biaya untuk mendatangkan transmigran atau tenaga kerja dari luar daerah (C5), biaya ini diperlukan apabila proyek akan membutuhkan transmigran atau tenaga kerja dari luar daerah agar semua areal irigasi dapat diolah.
- f. Biaya yang diperlukan untuk membayar pajak-pajak (C6), sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
- g. Biaya investasi bagi sebagian dari pekerjaan yang sudah dilaksanakan dimasa lalu atau terdahulu / *sunk cost* (C7), kalau proyek ini merupakan proyek lanjutan atau perluasan. *Sunk cost* merupakan biaya yang telah dikeluarkan jauh sebelum rencana investasi proyek tersebut diputuskan.
- h. Biaya operasi dan pemeliharaan (C8), biasanya dihitung berdasarkan atas biaya tahunan yang diperlukan untuk operasi dan pemeliharaan (OP) per hektar. Biaya OP termasuk biaya upah untuk pegawai, tenaga, biaya peralatan, mesin, pemeliharaan gedung, saluran, bangunan, jalan dan lain-lain. Biaya tahunan OP tergantung jenis bangunan, antara lain, Intake sebesar 1,0% dari biaya modal dan jaringan irigasi sebesar 3,0% dari biaya modal.
- i. Biaya penggantian (C9), yaitu biaya yang akan diperlukan untuk mengganti bagian-bagian proyek yang rusak atau aus selama umur ekonomis.
- j. Biaya administrasi proyek (C10), yaitu biaya untuk biaya lain-lain seperti biaya administrasi, pelatihan, *physical contingencies* dan *price contingencies*.

Biaya pada penelitian ini ialah besarnya perbedaan biaya konstruksi bagian pekerjaan yang terpengaruh penggunaan metode *dewatering* yang telah dilaksanakan sesuai Kontrak dengan besarnya biaya konstruksi bagian pekerjaan apabila digunakan metode *dewatering* yang tidak menyebabkan penurunan produksi pertanian.

2) Komponen Manfaat (*Benefit*)

Menurut Suyanto (2003), pada proyek pengembangan irigasi, yang dimaksud benefit adalah kenaikan produksi akibat adanya proyek, dibandingkan bila tidak ada proyek, dengan demikian, benefit merupakan selisih manfaat akibat adanya kenaikan produksi bila ada proyek dengan bila tidak ada proyek. Komponen yang dipakai sebagai dasar dalam perhitungan benefit proyek irigasi adalah: (a) pola tanam; (b) intensitas tanam; (c) tingkat produksi setiap jenis tanaman; dan (d) besarnya sarana produksi pertanian (saprodi) seperti pupuk, upah tenaga kerja, insektisida dan lain- lain. Nilai benefit proyek irigasi adalah besarnya benefit setelah proyek mencapai *full development*. Pada umumnya, untuk memudahkan perhitungan maka besarnya *benefit* saat selesainya proyek sampai dengan *full development* diperhitungkan secara *linier*.

Menurut Grant dkk (1991), konsekuensi yang tidak menguntungkan bagi masyarakat dengan adanya proyek maka dikategorikan sebagai manfaat negatif atau *disbenefit*, sedangkan menurut Pujawan (2008), setiap proyek

pemerintah yang dibangun untuk memberikan manfaat terhadap masyarakat umum ternyata juga menimbulkan dampak-dampak negatif yang tak terhindarkan, oleh karena itu dalam melakukan analisis manfaat biaya harus juga disertakan faktor-faktor dampak negatif tadi.

Berdasarkan dapat tidaknya dinilai dengan uang, manfaat dapat dibedakan menjadi: (a) *Tangible benefit*, manfaat yang timbul dan dapat dinilai dengan uang; (b) *Intangible benefit*, yaitu manfaat yang timbul dan tidak dapat dinilai dalam jumlah uang, misalnya rasa aman, terpeliharanya lingkungan, tersedianya sarana rekreasi, dan lain-lain.

Benefit pada penelitian ini ialah besarnya penurunan produksi pertanian akibat penggunaan metode *dewatering* berupa penutupan saluran selama satu musim tanam atau lebih. Besarnya produksi pertanian dapat diperoleh dengan cara membandingkan produksi pertanian sebelum adanya proyek dan besarnya produksi pertanian pada waktu terjadinya penutupan air selama pelaksanaan konstruksi.

3) Kriteria Perhitungan Kelayakan proyek

Menurut Suyanto (2003), terdapat beberapa metode perhitungan dalam analisa ekonomi yang umum dipakai yaitu: (a) *Net Present Value* (NPV); (b) *Internal Rate of Return* (IRR) atau *Economic Internal Rate of Return* (EIRR); (c) *Benefit Cost Ratio* (B/C Ratio); dan (d) *Net Benefit* (B-C).

a. Net Present Value (NPV)

Komponen *cost* dan komponen *benefit* dihitung secara *present value* nya berdasarkan *discount rate/interest rate* yang telah ditentukan. Harga *Net Present Value* diperoleh dari pengurangan *Present Value* komponen *benefit* dengan *Present Value* komponen *cost*. Secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\mathbf{NPV = PVB - PVC} \quad \dots\dots\dots (6)$$

Dimana :

- NPV = Net present value
- PVB = Present value benefit
- PVC = Present value cost

Dalam hal harga *Net Present Value* ini mempunyai harga negatif, ini menunjukkan bahwa pada tingkat *discount rate* yang dipilih proyek ini tidak layak, sedangkan kalau harganya positif, berarti proyek yang ditinjau dapat digolongkan ekonomis dan layak untuk dibangun.

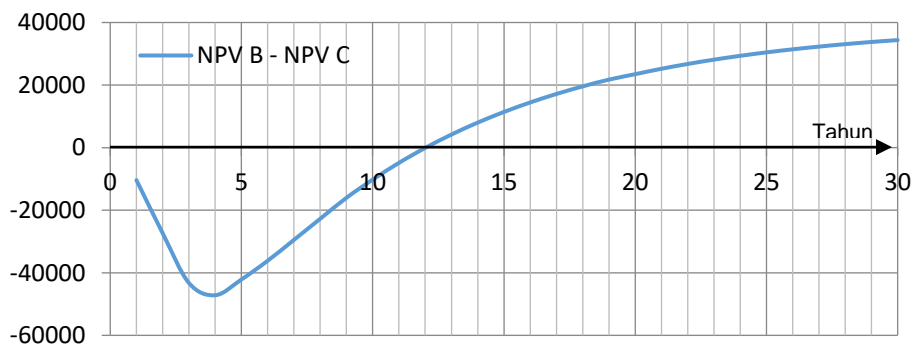
b. Benefit – Cost Ratio (B/C Ratio)

Perbandingan antara *benefit* dan *cost* yang dihitung dengan membagi harga *present value* komponen *benefit* dengan harga *present value* komponen *cost*. Kalau parameter *B/C ratio* ini menjadi penentu kelayakan proyek, kemudian proyek dikatakan ekonomis dan layak untuk dibangun apabila *B/C ratio* lebih besar dari 1,0.

c. Economic Internal Rate of Return (EIRR)

Apabila komponen *cost* dan *benefit* sudah diperoleh, kemudian dapat dibuat aliran pembayaran (*cash flow*) dari semua komponen tersebut sesuai dengan umur ekonomis proyek yang diperkirakan. Dari *economic cash flow* ini kemudian dihitung besarnya *economic net benefit* untuk tiap tahun dan yang merupakan dasar dalam perhitungan nilai EIRR. Perhitungan EIRR ini dilakukan dengan mencari nilai *discount rate* sehingga nilai *present value benefit* sama dengan nilai *present value cost*, atau *net present value* nya sama dengan nol. Bila *discount rate* yang berlaku lebih besar dari nilai EIRR, maka proyek tersebut adalah layak untuk dilaksanakan, tetapi bila hal sebaliknya yang terjadi, sebaiknya investasi tersebut tidak perlu dilakukan.

Aliran biaya dan manfaat pada setiap tahun dapat dibuat grafik seperti pada Gambar 11 berikut ini, dan apabila nilai NPV B – NPV C negative maka berarti bahwa pada tahun tersebut proyek masih belum layak, dan apabila NPV B – NPV C sama dengan 0 maka merupakan titik impas pada tahun tersebut.



Gambar 11 Grafik aliran biaya dan manfaat (NPV B – NPV C)
(Nippon Koei, 2007)

d. Net Benefit (B-C)

Nilai *net benefit* yaitu selisih antara *benefit* dan *cost* ($B - C$) digunakan antara lain apabila modal pembangunan terbatas.

B. Penelitian Terdahulu

Penelitian yang digunakan sebagai acuan adalah sebagai berikut:

1). Penelitian dari I Gusti Ayu Made Wulandari (2011)

Judul "*Analisis Ekonomi Pengembangan Bendungan Poh Santen di Desa Poh Santen Kecamatan Mendoyo Kabupaten Jembrana*". Pada penelitian ini, proyek dinyatakan layak secara ekonomi dengan $NPV = Rp.$

12.777.587.850,77, Net B/C ratio = 1,21 pada tingkat suku bunga 12%, dan IRR = 14,43%, dan sesuai dengan analisa sensitivitas untuk biaya meningkat 10% maka NPV = Rp. 6.544.732.327 dan Net B/C ratio = 1,10 dan IRR = 13,02%.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah pada jenis proyek yang diteliti. Pada penelitian sebelumnya, proyek yang diteliti adalah proyek pembangunan waduk dan bendungan, sedangkan pada penelitian ini proyek yang diteliti adalah proyek pembangunan bendung dan rehabilitasi jaringan irigasi, disamping itu penelitian ini juga difokuskan pada analisis kelayakan penggunaan metode dewatering.

Persamaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah pada analisis ekonomi, sama-sama menggunakan metode analisis yang umum dipakai yaitu menghitung nilai-nilai: Benefit Cost ratio, dan Net Benefit.

2) Priyono dan Ricky Indrasyahputra (2007)

Judul "Perencanaan Sistem *Dewatering* pada Rencana Pelaksanaan Pembangunan Bendung Gerak Tulis, Banjarnegara Jawa Tengah. Penelitian ini difokuskan pada perencanaan *cofferdam* dan saluran pengelak, yaitu perhitungan debit rencana pengelakan, dimensi saluran pengelak, tinggi *cofferdam* serta jenis dan perhitungan stabilitas konstruksi *cofferdam* untuk pekerjaan bendung di palung sungai.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah pada focus penelitiannya, karena pada penelitian sebelumnya difokuskan pada perencanaan *cofferdam* dan saluran pengelak, sedangkan penelitian ini difokuskan pada dampak metode *dewatering* terhadap penurunan pendapatan petani, dan kelayakan metode *dewatering*, selain itu lokasi penelitian sebelumnya di Provinsi Jawa Tengah dan penelitian ini di Provinsi Sulawesi Selatan.

Persamaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya ialah metode *dewatering* yang digunakan pada pekerjaan bendung, yaitu sama-sama menggunakan *cofferdam* dan saluran pengelak.

3) Sistem *dewatering* rehabilitasi Saluran Induk Kelara, Daerah Irigasi Kelara di Kabupaten Jeneponto Provinsi Sulawesi Selatan (2000)

Menurut Nippon Koei (2000), metode *dewatering* yang digunakan pada waktu pelaksanaan rehabilitasi Saluran Induk Kelara ialah penutupan air secara total dengan selang waktu satu minggu, yaitu satu minggu buka dan satu minggu tutup. Proses pekerjaan berjalan dengan lancar dengan cara: (a) pada saat penutupan air kontraktor bekerja pada saluran bagian bawah sampai dengan rencana muka air; dan (b) setelah air mengalir, kontraktor melanjutkan pekerjaan yang berada diatas permukaan air, selain itu juga mengerjakan bagian-bagian pekerjaan yang tidak terkait dengan pengaliran air seperti pekerjaan timbunan, pekerjaan jalan masuk, dan lain-lainnya. Pekerjaan

rehabilitasi Saluran Induk Kelara dapat diselesaikan sesuai jadwal waktu dalam kontrak yaitu 450 hari, dan metode *dewatering* yang digunakan tidak menyebabkan penurunan pendapatan petani.

Sistem dewatering dengan satu minggu buka dan satu minggu tutup dapat dilaksanakan dengan sukses pada rehabilitasi Saluran Induk kelara karena saluran di daerah tebing, sehingga pada saat tutup air, dasar saluran langsung dapat dikeringkan dengan membuka pintu-pintu air bangunan sadap di sepanjang saluran.

4) Sistem dewatering rehabilitasi Saluran Induk Rappang, Daerah Irigasi Sadang Provinsi Sulawesi Selatan (2010).

Menurut BBWS Pompengan-Jeneberang, penutupan air saluran induk Rappang yang disepakati oleh petani dan pihak terkait pada rehabilitasi saluran induk Rappang ialah satu musim tanam atau 6 bulan pada tahun 2010, sehingga petani sebagian besar tidak tanam padi karena mereka tidak mau menanggung resiko gagal panen, walaupun sebetulnya bisa tanam padi dengan mengharapkan air hujan. Areal irigasi yang terkena dampak penutupan air ialah 19.004 ha.

Metode dewatering ini dipilih karena pekerjaan rehabilitasi saluran induk Rappang menggunakan lining pasangan batu, dan apabila tidak dilakukan penutupan air selama 6 bulan maka diperkirakan pekerjaan tidak akan selesai. Penutupan air ini menyebabkan penurunan produksi pertanian yang berarti

mengakibatkan penurunan pendapatan petani, walaupun dampak sosialnya telah diantisipasi melalui kesepakatan semua pihak termasuk petani, namun tetap menimbulkan dampak ekonomi.

5) Sistem dewatering rehabilitasi Saluran Induk Comal pada daerah Irigasi Comal Provinsi Jawa Tengah (2011).

Menurut BBWS Pemali Juana (2011), penutupan air saluran yang disepakati oleh petani dan pihak-pihak yang terkait pada pekerjaan rehabilitasi Saluran Induk Comal sepanjang 4,30 km hanya 75 hari, oleh karena itu tipe lining saluran induk diubah dari pasangan batu menjadi lining beton pracetak. Lining beton pracetak dibuat dan diangkut ke lokasi pekerjaan sebelum jadwal waktu penutupan air, dan pada saat penutupan air maka langsung dilakukan pemasangan, sehingga pekerjaan dapat diselesaikan sesuai waktu yang tersedia.

Pada kasus rehabilitasi Saluran Induk Kelara yang digunakan ialah system buka dan tutup dengan interval satu minggu sehingga tanaman tetap dapat tumbuh normal dan pekerjaan juga tetap dapat berjalan lancar dan selesai tepat waktu, sedangkan pada kasus rehabilitasi Saluran Induk Comal yang dipilih ialah melakukan perubahan tipe lining sehingga pekerjaan dapat diselesaikan tepat waktu dan penutupan air selama hampir 3 bulan tidak menyebabkan penurunan pendapatan petani. Penutupan saluran selama 6 bulan pada rehabilitasi saluran induk Rappang telah menyebabkan petani tidak

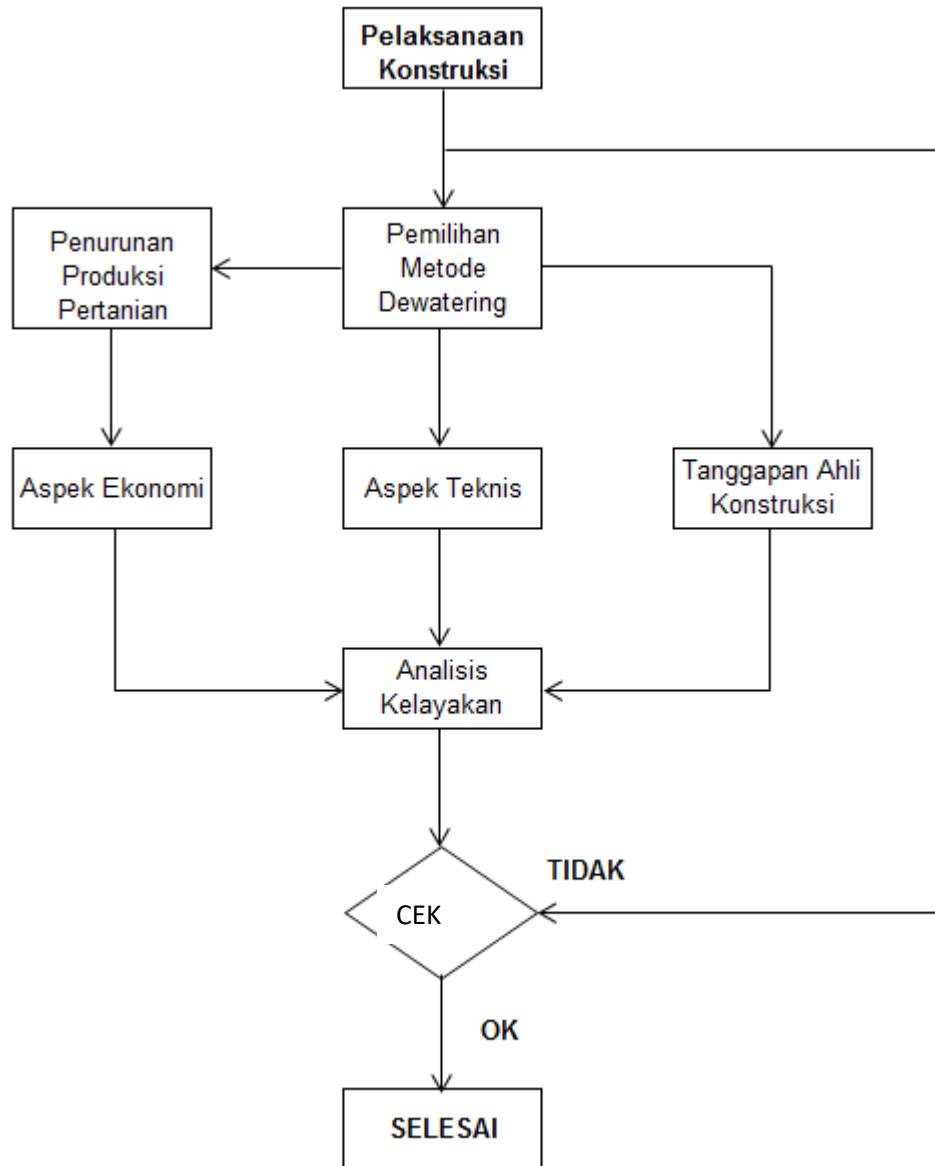
tanam satu musim, sehingga menyebabkan penurunan pendapatan petani, walaupun pekerjaan dapat selesai tepat waktu.

Kesamaan penelitian ini dengan ketiga penelitian tersebut diatas ialah penelitian ini merupakan kelanjutan dari kasus-kasus tersebut diatas, pada kasus rehabilitasi saluran induk Kelara dan saluran induk Comal, penurunan pendapatan petani sudah diantisipasi dengan pemilihan metode *dewatering* yang tepat, dan pada rehabilitasi saluran induk Rapang menimbulkan penurunan pendapatan petani karena metode *dewatering* yang dipilih kurang tepat, sebagaimana pada kasus penelitian ini yang sudah terlanjur dipilih suatu metode *dewatering* yang ternyata menyebabkan penurunan pendapatan petani, oleh karena itu pada penelitian ini perlu dilakukan pemilihan metode *dewatering* yang layak secara teknis dan ekonomis.

Perbedaan penelitian ini dengan kasus-kasus tersebut diatas ialah lokasinya yang berbeda dan pada kasus-kasus tersebut diatas tidak ada analisis kelayakannya sehingga belum dapat diketahui secara tepat besarnya kerugian dan manfaat yang diperoleh.

I. KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN

A. Kerangka Konseptual Penelitian



B. Hipotesis

- Terdapat penurunan produksi pertanian akibat penggunaan metode *dewatering* selama pelaksanaan konstruksi.
- Terdapat suatu metode *dewatering* untuk pekerjaan bendung dan rehabilitasi jaringan irigasi yang layak dan tidak berpengaruh terhadap penurunan produksi pertanian.