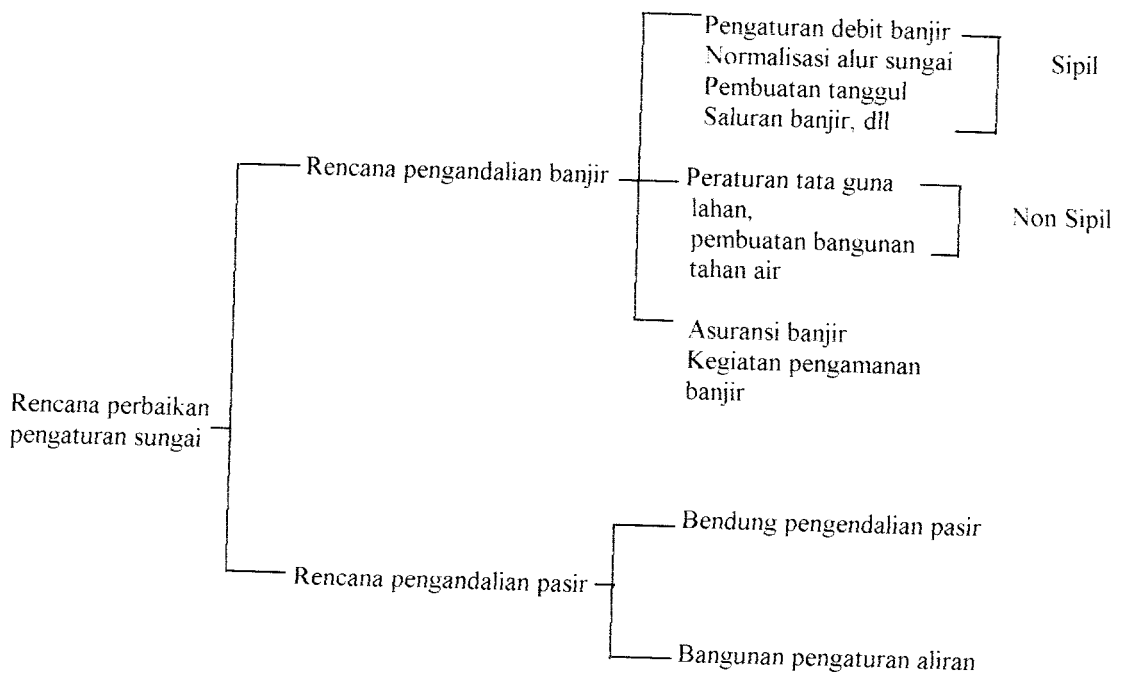


3.2 Standar Perencanaan Pembangunan, Perbaikan dan Pengaturan Wilayah Sungai

Dalam buku “*River Improvement Works*”, disusun oleh team yang dipimpin oleh Dr. Masateru Tominaga (1970) dari *The Association for International Technical Promotion*, Jepang yang diterjemahkan dalam edisi Indonesia oleh M. Yusuf Gayo (1995) disebutkan bahwa: berbagai macam pekerjaan sipil dilaksanakan dalam rangka kegiatan di bidang persungai. Adapun kegiatan pelaksanaannya dimulai dengan kegiatan pengukuran secara menyeluruh dari hasilnya dibuat skema yang disesuaikan dengan tujuan kegiatan di bidang persungai tersebut dalam batas-batas kelayakan ekonomis.



Gambar 2.1. Diagram Rencana perbaikan, pengaturan sungai dan pengendalian banjir secara menyeluruh (Gayo, 1995)

- L = faktor panjang lereng untuk menghitung erosi dibandingkan dengan lereng yang panjangnya 22 m
- S = faktor kemiringan lereng untuk menghitung erosi dibandingkan dengan tanah yang terus menerus terbuka
- C = faktor pengelolaan tanah untuk menghitung erosi dibandingkan dengan tanah yang terus menerus terbuka
- P = faktor praktek pengawetan tanah untuk menghitung erosi dibandingkan dengan tanah tanpa usaha pengawetan

Besarnya R, L dan S dapat dihitung dengan rumus:

$$R = 0,41 \times H^{1,09} ; \text{ dengan } H = \text{curah hujan (mm/tahun)}$$

$$L = \sqrt{\frac{L_0}{22}} ; \text{ dengan } L_0 = \text{panjang lereng (m)}$$

$$S = \frac{(s)^{1,4}}{9} ; \text{ dengan } s = \text{kemiringan lereng (\%)}$$

sedangkan K,C dan P dapat dilihat dari daftar masing-masing faktor.

Sebagai analogi dari permasalahan ini, misalnya perubahan sebidang hutan menjadi lahan pertanian tanpa sengkedan, yaitu cara yang biasanya dilakukan oleh petani penyerobot hutan, tidak menyebabkan perubahan dalam faktor R, K, L dan S. Karena itu dampak kerusakan hutan terhadap erosi dapat dihitung dari C dan P, yaitu masing-masing dapat diprakirakan dalam daftar, yang dihimpun oleh Ambar & Sjafrudin (1979) dari. Dengan demikian dampak dari kasus semacam ini adalah:

$$\Delta E = f \{R \times K \times L \times S \times \Delta (C \times P)\}$$

3.15.7 Peningkatan Arus Urbanisasi dan Peningkatan Sampah

Peningkatan jumlah penduduk yang mendiami daerah-daerah di sekitar lokasi perumahan dan pertambahan sampah dapat dihitung dengan menggunakan pendekatan sebagai berikut:

$$X_{tp} = 1 - \frac{1}{TP_{tp} \times (100 - a)\%} \times f_{tp} \times P_{tp}$$

$$X_{tp} = \left(1 - \frac{1}{TP_{dp} \times (100 - b)\%}\right) \times f_{tp} \times P_{tp}$$

X = jumlah orang

a = persen dampak tekanan penduduk untuk permukiman, tanpa proyek

b = idem, dengan proyek

f = fraksi penduduk di populasi

P = jumlah penduduk pada waktu t

3.15.8 Peningkatan Debit Sungai Akibat Air Larian

Koefisien larian menurut daftar diprakirakan berturut turut untuk kompleks perumahan C1 taman C2 dan jalan C3.

$$\text{Rata rata koefisien air larian ialah: } C = \frac{C1.a + C2.b + C3.c}{a + b + c}$$

Jadi koefisien air larian daerah perumahan ialah C_p , dampak konstruksi terhadap air larian ialah:

$$\Delta Q = (C - C_p) I \times A \text{ m}^3/\text{hari-hujan}$$

- c. Ditinjau dari segi letak dan jarak lokasi ke pusat kota maka sesuai dengan standar Direktorat Cipta Karya dan Real Estate Indonesia (REI), lokasi perumahan Taman Siswa Indah termasuk ke dalam golongan kelompok rumah dengan kemudahan tingkat I. Dengan luas tanah 5,54 Ha, maka untuk mencapai hasil yang optimal direncanakan akan membangun rumah sebanyak 78 unit. Kepadatan yang ijin untuk golongan kelompok rumah dengan kemudahan tingkat I adalah 72 unit/ha.

$$\text{Syarat: } \frac{78}{5,54} = 14,0794 \text{ unit/ha} < 72 \text{ unit/ha.}$$

- d. berdasarkan jumlah pemohon yang memenuhi syarat akhirnya dibangun rumah sebanyak 78 unit dengan perincian T 116/117: 40 unit dan T 116/318: 38 unit.

5.3 Perencanaan Proyek

5.3.1 Penggunaan Lahan

Untuk menentukan keberhasilan investasi pada proyek ini baik dari segi teknis maupun finansial sangat tergantung pada analisis sebelumnya. Ketajaman hasil analisa pasar, penelitian pasar, dan kemajuan pasar akan menjamin tersedianya pasar atau dengan perkataan lain semua produksi rumah laku/terjual, sehingga dapat mendukung pengembalian investasi. Pada perumahan Taman Siswa Indah ini, telah direncanakan hal-hal sebagai berikut:

$$Q_h = 5,02 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$C_h = 5,8 \text{ mg/l}$$

$$(Q1)_{tp} = 0,002 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$(C1)_{tp} = 945,2 \text{ mg/l}$$

$$C_{tp} = \frac{5,02 \text{ m}^3/\text{d} \times 5,8 \text{ mg/l} + 0,02 \text{ m}^3/\text{d} \times 945,2 \text{ mg/l}}{5,02 \text{ m}^3/\text{d} + 0,02 \text{ m}^3/\text{d}} = 6,1 \text{ mg/l}$$

c. Kadar di hilir dengan proyek

$$Q_h = 5,02 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$C_h = 5,8 \text{ mg/l}$$

$$(Q1)_{dp} = 0,04 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$(Q1)_{tp} = 216,4 \text{ mg/l}$$

$$C_{dp} = \frac{5,02 \text{ m}^3/\text{d} \times 5,8 \text{ mg/l} + 0,04 \text{ m}^3/\text{d} \times 216,4 \text{ mg/l}}{5,02 \text{ m}^3/\text{d} + 0,04 \text{ m}^3/\text{d}} = 7,4 \text{ mg/l}$$

Dampak proyek terhadap kadar BOD dalam sungai ialah $\Delta (\text{BOD}) = 7,4 \text{ mg/l} - 6,1 \text{ mg/l} = 1,3 \text{ mg/l}$. perhitungan untuk zat pencemar lainnya dilakukan dengan cara serupa, sehingga didapatkan hasil sebagai berikut:

$$\text{COD: } C_h = \frac{5 \times 6,0 + 0,02 \times 2191,8}{5 + 0,02} \text{ mg/l} = 14,7 \text{ mg/l}$$

$$C_{tp} = \frac{5,02 \times 14,7 + 0,02 \times 2191,8}{5,02 + 0,02} \text{ mg/l} = 15,6 \text{ mg/l}$$

$$C_{dp} = \frac{5,02 \times 14,7 + 0,04 \times 278,7}{5,02 + 0,04} \text{ mg/l} = 16,8 \text{ mg/l}$$

$$\text{SS: } C_h = \frac{5 \times 8 + 0,02 \times 2191,8}{5 + 0,02} \text{ mg/l} = 16,7 \text{ mg/l}$$

$$C_{1p} = \frac{5,02 \times 16,7 + 0,02 \times 2191,8}{5,02 + 0,04} \text{ mg/l} = 17,6 \text{ mg/l}$$

$$C_{dp} = \frac{5,02 \times 16,7 + 0,04 \times 434,3}{5,02 + 0,04} \text{ mg/l} = 20,0 \text{ mg/l}$$

$$\text{TDS: } C_h = \frac{5 \times 50,0 + 0,02 \times 0}{5,02 + 0,04} \text{ mg/l} = 50,0 \text{ mg/l}$$

$$C_{1p} = \frac{5,02 \times 50,0 + 0,02 \times 0}{5,02 + 0,04} \text{ mg/l} = 50,0 \text{ mg/l}$$

$$C_{dp} = \frac{5,02 \times 50,0 + 0,04 \times 506,3}{5,02 + 0,04} \text{ mg/l} = 53,4 \text{ mg/l}$$

$$\text{N: } C_h = \frac{5 \times 1,5 + 0,02 \times 0}{5 + 0,02} \text{ mg/l} = 1,5 \text{ mg/l}$$

$$C_{1p} = \frac{5,02 \times 1,5 + 0,02 \times 0}{5,02 + 0,002} \text{ mg/l} = 1,5 \text{ mg/l}$$

$$C_{dp} = \frac{5,02 \times 1,5 + 0,04 \times 15,3}{5,02 + 0,04} \text{ mg/l} = 1,6 \text{ mg/l}$$

$$\text{P: } C_h = \frac{5 \times 0,05 + 0,02 \times 0}{5,02 + 0,02} \text{ mg/l} = 0,05 \text{ mg/l}$$

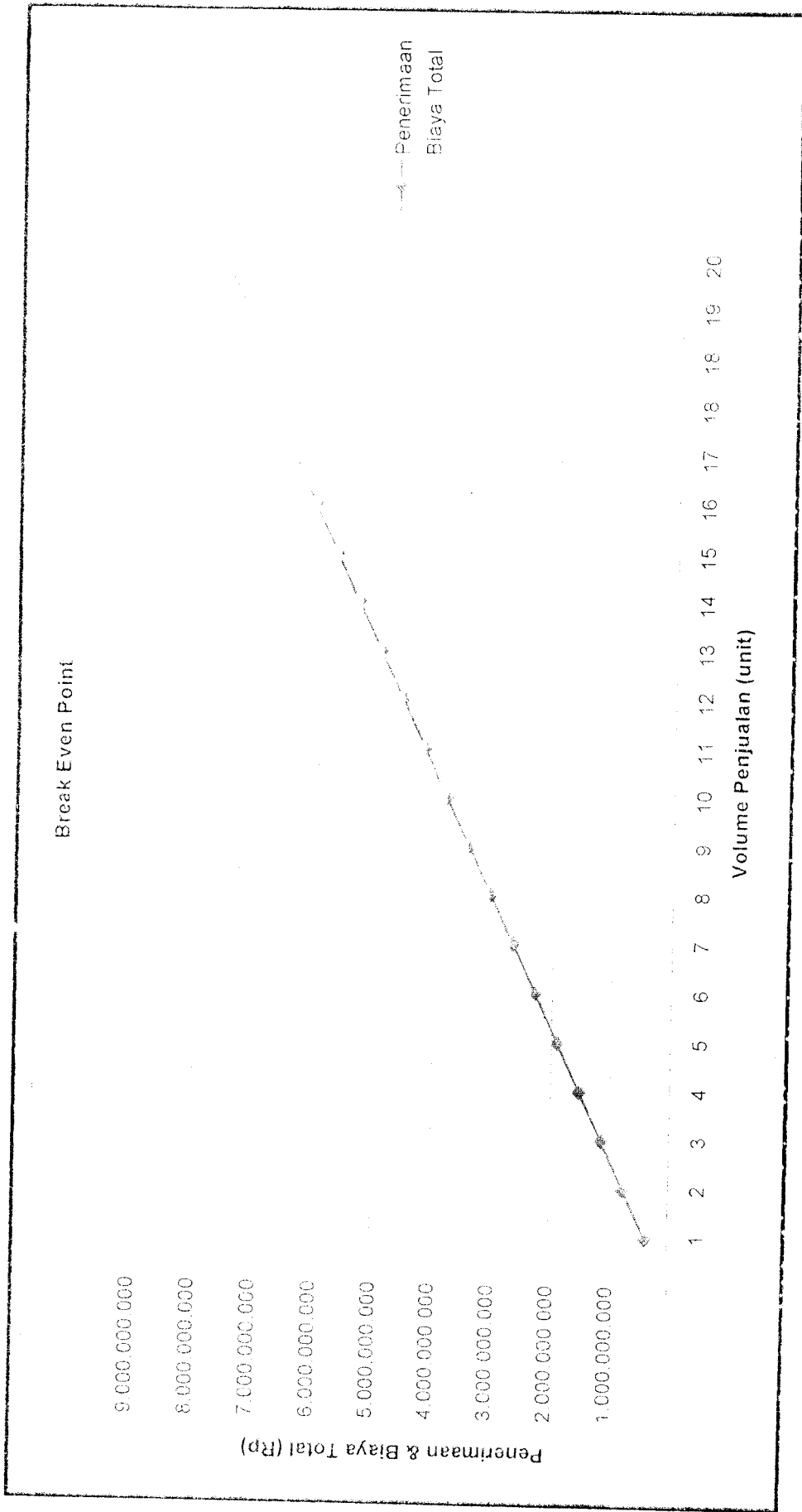
$$C_{1p} = \frac{5,02 \times 0,05 + 0,02 \times 0}{5,02 + 0,002} \text{ mg/l} = 0,05 \text{ mg/l}$$

$$C_{dp} = \frac{5,02 \times 0,05 + 0,02 \times 1,9}{5,02 + 0,04} \text{ mg/l} = 0,06 \text{ mg/l}$$

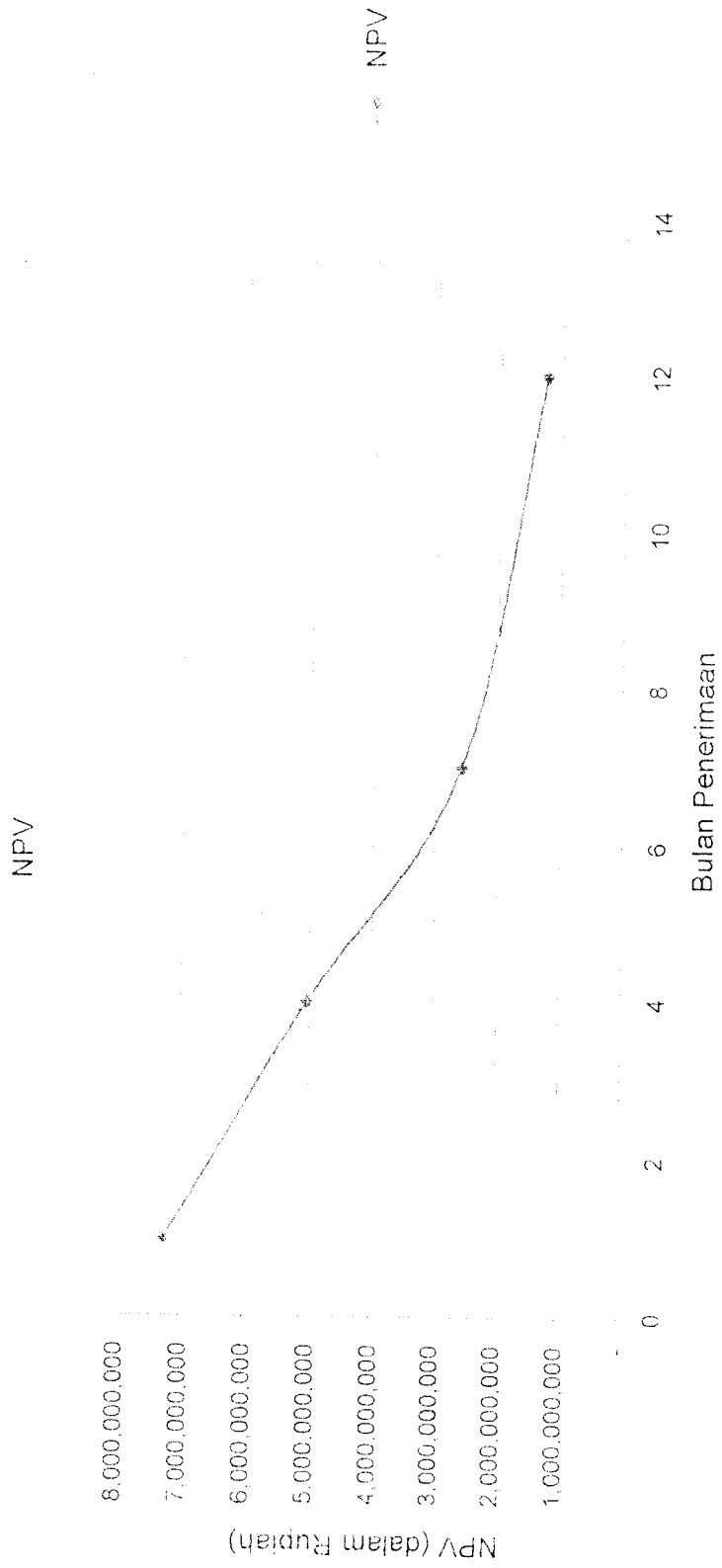
Dampak proyek terhadap kadar zat pencemar dalam sungai adalah:

Perhitungan *Benefit Cost Ratio* (BCR) bagi pengembang (*developer*) dari segi nilai manfaat sebagai berikut

$$\text{BCR} = \frac{\text{PVA (pendapatan)}}{\text{PVB (pengeluaran)}} = \frac{108.610.776.985}{33.231.080.885} = 3,2684 > 1$$



Gambar 5.12 Grafik Break Event Point pada Penerimaan Uang Muka dan Biaya Proses Bulan ke-12



Gambar 5.13 Hasil Net Present Value jika Penerimaan Uang Muka dan Biaya Proses pada Bulan ke-1, 4, 7 dan 12

- berdasarkan luasan bidang pada penutupan seperti jalan, atap maupun tempat-tempat yang sulit meresapkan air. Volume sumur resapan harus disesuaikan dengan volume air hujan yang jatuh diatas penutupan lahan tadi.
3. Pembuatan kolam penampung air yang pada prinsipnya sama dengan sumur resapan, hanya bedanya pada kolam penampung ini bersifat lebih terbuka dengan tujuan menampung air hujan yang tidak bisa dialirkan dan berpotensi menjadi genangan dan banjir. Konstruksi kolam ini adalah berupa sebuah galian atau lubang dan dipasang pelindung tebing, bisa dari anyaman bambu atau bahan lainnya. Pengaliran air hujan dilakukan dengan pemamfaatan saluran air yang ada, dibuat secara khusus dan dibuatkan saringan untuk mencegah sampah masuk atau ikt mengalir. Perencanaan ukuran kolam disesuaikan dengan daya tampung air yang diijinkandan tentunya disesuaikan dengan intensitas hujan masing masing daerah. Disamping itu, ukuran kolam dan bentuknya dibuat disesuaikan dengan tata letak dan keberadaan lahan.
 4. Pengolahan air limbah sistem terpusat yang terdiri dari sambungan rumah tangga dan non rumah tangga, jaringan pengumpul, sistem penggelontor dan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) yang mengolah air limbah yang dikumpulkan dari jaringan tersebut. Jaringan air limbah dibuat terpisah dari jaringan drainase. Kemiringan rata-rata pipa induk hanya 0,5 % dan pipa lateral 0,45 %. Padahal dalam evaluasi YUIMS/YUDP Dinas Tata Kota Yogyakarta, sistem pengolahan limbah yang diterapkan ini membuat jaringan air limbah dengan sistem penggelontor yang menggunakan air sungai ketika

kondisi pembersihan sendiri tidak tercapai. Sebelum adanya operasi IPAL ini hampir semua limbah yang terkumpul dibuang langsung ke Sungai Code.

5. Dalam pengamatan di lapangan dan disesuaikan dengan Kawasan Konservasi Sempadan Sungai Code – Rencana Umum Tata Ruang Kota (RUTRK) Yogyakarta 1994-2004, lokasi dibangunnya perumahan sebenarnya 30 % arealnya masuk dalam sempadan sungai. Tetapi ijin pengembangan lokasi ini dikeluarkan oleh pemerintah daerah dan bahkan sudah mendapatkan Surat Bebas Banjir dari Departemen Pekerjaan Umum DIY pada tahun 1998.

Besarnya dana yang diinvestasikan dalam proyek ini adalah Rp. 9.146.237.631,00. Bunga deposito yang diperhitungkan adalah 11 % per tahun selama 10 tahun.

$$\begin{aligned}\text{Hasil dari deposito} &= 10 \text{ tahun} \times 0.11 \times \text{Rp. } 8,565,577,377.00. \\ &= \text{Rp. } 9.422.135.114,70\end{aligned}$$

Kelayakan investasi dengan uang didepositokan, jika proyek melakukan pemulihan daya dukung ekologi kawasan dan memperhatikan pemeliharaan lingkungan:

$$\begin{aligned}\text{Kelayakan} &= \text{Keuntungan} - \text{Deposito} \\ &= \text{Rp. } 11.020.968.962,00 - \text{Rp. } 9.422.135.114,70 \\ &= \text{Rp. } 1.598.833.847,00\end{aligned}$$

Hasil ini menunjukkan bahwa keuntungan lebih besar dari deposito, sehingga proyek ini layak, meskipun dengan memasukkan biaya operasional dan pemeliharaan lingkungan kawasan bantaran sungai selama 10 s.d 15 tahun.

- b. Berdasarkan Titik Impas atau *Break Even Point* (BEP) proyek ini sangat layak karena BEP sudah di bawah 50 % total unit rumah yang terjual.
 - c. Berdasarkan hasil Net Present Value (NPV) proyek ini layak karena dari semua variasi penerimaan uang muka dan biaya proses keuntungan bersih masih didapatkan (nilai NPV positif).
 - d. Berdasarkan nilai *Benefit Cost Ratio* (BEP) proyek ini sangat layak karena nilai BCR > 1.
3. Biaya pemeliharaan bangunan sungai, biaya pemeliharaan lingkungan dan dampak lingkungan, serta biaya sosial masih dapat ditanggulangi oleh pengembang dan investor perumahan ini. Karena biaya tersebut masih lebih rendah dari pendapatan yang diterima.
4. Prospek perumahan ini berdasarkan analisis pasar sangat baik karena kelompok sasaran pemasaran (lapisan menengah ke atas) masih membutuhkan rumah hunian dalam skala besar. Lokasi perumahan juga sangat strategis, aman, nyaman dan dekat dengan akses perkotaan.
5. Dalam jangka waktu pemeliharaan 10 tahun, daya dukung ekologi masih dapat dipertahankan dengan membangun sarana dan prasarana lingkungan seperti talud, sumur resapan, kolam penampungan air sementara dan instalasi pengolahan limbah rumah tangga.
 - a. Manfaat bagi pemerintah daerah:
 - Pembuatan dan pemeliharaan bangunan penanggulangan banjir oleh developer selama 10 tahun

- Pajak penghasilan (PPh) dan pajak pertambahan Nilai (PPn) meningkatkan jumlah pendapatan asli daerah
- b. Manfaat yang dirasakan masyarakat sekitar kawasan adalah , adalah kawasan hunian mereka bebas dari bahaya banjir dan mendapatkan tempat pembuangan limbah di IPAL yang dibangun pengembang (selama 10 tahun)
- c. Manfaat bagi pengembang dan investor adalah keuntungan selama 10 tahun yang nilainya besar cukup besar Rp 1.598.883.847,00

3.14.5 *Benefit Cost Ratio (BCR)*

Kriteria untuk mengkaji kelayakan proyek disebut *benefit-Cost ratio*. Menurut Iman Suharto (1997), penggunaannya ditekankan pada manfaat (*benefit*) bagi kepentingan umum dan bukan semata-mata finansial perusahaan.

Adapun rumus yang digunakan adalah :

$$BCR = \frac{(PV)B}{(PV)C}$$

dimana :

BCR = perbandingan manfaat terhadap biaya (*benefit-cost ratio*)

(PV)B = nilai sekarang keuntungan (*benefit*)

(PV)C = nilai sekarang biaya (*cost*)

Adapun kriteria BCR akan memberikan petunjuk sebagai berikut :

- BCR > 1 perusahaan tersebut mendapat keuntungan
- BCR < 1 perusahaan tersebut mengalami kerugian
- BCR = 1 perusahaan tersebut telah mencapai titik impas