

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Beberapa peneliti telah melakukan penelitian dalam analisa perencanaan investasi pembangunan perumahan seperti yang terlihat pada Tabel 2.1 berikut ini

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti/ Tahun Terbit	Judul Penelitian	Metode penelitian	Hasil Penelitian
1	Eddy Priyanto, Bana Ervadius, Suci Rahmawati	Perencanaan Saluran Irigasi Menggunakan Beton Precast Pada Rehabilitasi Jaringan Irigasi Waduk Bunder Kecamatan Cerme Kabupaten Gresik	Metode yang dilakukan dalam penelitian ini disajikan pada langkah-langkah berikut ini : <ul style="list-style-type: none"> • Mengumpulkan data karakteristik waduk, data inflow waduk, data pelepasan waduk, data pengoperasian waduk, data operasi bendung, data pola tanam, realisasi penanaman, data hujan, data meteorologi, data kebutuhan air (air irigasi, air baku, dan PLTA), dan data lainnya. • Melakukan pendataan untuk bahan baku yang digunakan (beton precast sesuai standart yang baik) 	Hasil penelitian ini ialah durasi waktu optimal proyek yaitu 90 hari dari waktu normal 120 hari. Total biaya optimal proyek dengan durasi percepatan optimal tersebut yaitu sebesar Rp. 163.635.372,-.

2.	Fikram Fiki Attamimi, Buyang, Kalalimbong	Perencanaan Saluran Irigasi Samal Kiri di Kabupaten Maluku Tengah	Penelitian ini menggunakan metode campuran (<i>mixed method</i>) yaitu kombinasi antara metode kualitatif dan metode kuantitatif.	Berdasarkan hasil analisa alternatif yang telah di hitung pada 284 ha petak sawah, yang terdiri dari 5 petak sawah memiliki kebutuhan air pada sumbernya dalam perencanaan ini adalah 0,33980 lt/dtk/ha dengan jenis tanaman Padi. Jaringan irigasi Desa Kobisadar ini terdiri dari 5 saluran tersier, 5 saluran sekunder, dengan Q minimum = 0,05025 m ³ /dtk pada KSB.2Kn dan Q terbesar = 0,28835 m ³ /dtk pada KSB.1Kn. Dimensi saluran irigasi untuk debit terbesar pada saluran tersier $b=0,4$ m dan $h=0,4$ m sedangkan saluran sekunder $b = 0,9$ m dan $h= 0,6$ m.
3.	Tegar Satria Utama, Faradlillah Saves, Andi Patriadi	Perencanaan Saluran Irigasi Pada Area Persawahan Desa Mejoyo – Kecamatan Bangsal – Kabupaten Mojokerto	Penelitian ini menggunakan metode Aritmatic Mean untuk analisis curah hujan, Log Person III dan Rumus Rasional untuk perhitungan debit rancangan	Berdasarkan hasil evaluasi dengan membandingkan Debit Saluran dan Debit Rencana, 3 Saluran mampu menampung debit rencana dalam kurun waktu 25 tahun, sedangkan 5 Saluran masih belum mampu menampung debit rencana. Maka dari itu perlu dilakukan perencanaan ulang agar saluran mampu menampung debit rencana.
4.	Virgo Trisep Haris, Alfian Saleh dan Muthia Anggraini	Perencanaan Dimensi Ekonomis Saluran Primer Daerah Irigasi	Dalam penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian metode campuran (<i>mixed method</i>) yaitu	Salah satu upaya untuk menjamin fungsi saluran adalah membuat saluran menjadi permanen, untuk itu perlu dilakukan perencanaan

		(Di) Bunga Raya	kombinasi antara metode kualitatif dan metode kuantitatif.	agar saluran memiliki dimensi ekonomis sesuai dengan debit yang diairkan. Dimana dari data didapat dimensi saluran yang ada tidak ekonomis, dan dimensi saluran yang ekonomisnya adalah lebar dasar saluran (b) 2,628 m serta ketinggian air disaluran (y) 3,17 m, lebar permukaan air (Ta) 8,968 m , dan lebar atas saluran (Ts) 10,468 m.
--	--	--------------------	---	---

2.2 Irigasi

2.2.1. Pengertian Irigasi

Irigasi adalah usaha penyediaan, pengaturan, dan pembuangan air irigasi untuk menunjang pertanian yang jenisnya meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak (Priyanto et al., 2019). Dalam Peraturan Pemerintah (PP) No.23/1982 Ps.1 irigasi adalah usaha penyediaan dan penyediaan dan pengaturan air untuk menunjang pertanian.

Dari butir-butir pengertian tentang irigasi tersebut di atas kemudian dapat disimpulkan bahwa irigasi merupakan bentuk kegiatan penyediaan, pengambilan, pembagian, pemberian dan penggunaan air untuk pertanian dengan menggunakan satu kesatuan saluran dan bangunan berupa jaringan irigasi. Dalam cakupan pengertian pengembangan irigasi berkelanjutan (sustainable irrigation development), pengertian pertanian harus diartikan bukan hanya pertanian tumbuhan dan tanaman pangan, tetapi mencakup pertanian ternak dan ikan (perikanan).

2.2.2. Jaringan Irigasi

Jaringan Irigasi Jaringan irigasi didefinisikan sebagai pemakaian dan penyaluran air pada tanah guna pertumbuhan dan perkembangan tanaman, untuk pengaliran irigasi, saluran berpenampang trapezium, segi empat adalah bangunan pembawa yang umum dipakai dan ekonomis. Pengembangan jaringan irigasi adalah pembangunan jaringan irigasi baru atau peningkatan jaringan irigasi yang sudah ada. Pembangunan jaringan irigasi adalah seluruh kegiatan penyediaan jaringan irigasi di wilayah tertentu yang belum ada jaringan irigasinya. Peningkatan jaringan irigasi adalah kegiatan meningkatkan fungsi dan kondisi jaringan irigasi yang sudah ada atau kegiatan menambah luas areal pelayanan pada jaringan irigasi yang sudah ada dengan mempertimbangkan perubahan kondisi lingkungan daerah irigasi. Jaringan irigasi terdiri dari petak- petak tersier, sekunder dan primer yang berlainan antara saluran pembawa dan saluran pembuang terdapat juga bangunan utama, bangunan pelengkap, yang dilengkapi keterangan nama luas dan debit. Sebelum diambil keputusan, terlebih dahulu dicek apakah daerah ini tidak mungkin diairi selamanya atau hanya untuk sementara saja. Jika sudah pasti tidak bisa ditanami, daerah ditandai pada peta, dalam pembagian petak tersier dan kuartier harus diperhatikan keadaan lapangan dan batas- batas alam yang ada misalnya saluran- saluran lama, sungai, jalan raya, kereta api dan sebagainya.

Perencanaan jaringan irigasi mempertimbangkan faktor- faktor seperti medan lapangan, ketersediaan air dan lain- lain. Sebelum merencanakan suatu daerah irigasi terlebih dahulu harus diadakan penyelidikan mengenai jenis- jenis

tanah pertanian yang akan dikembangkan, bagian yang akan dilewati jaringan irigasi (kontur, sungai, desa, dan lainnya). Keseluruhan proses tersebut harus mempertimbangkan faktor ekonomis dan dampak setelah serta sebelum pelaksanaan proyek.

2.2.3. Klasifikasi Jaringan Irigasi

Berdasarkan cara pengaturan pengukuran aliran air dan lengkapnya fasilitas, jaringan irigasi dapat dibedakan ke dalam tiga tingkatan yakni:

1. Jaringan irigasi sederhana

Di dalam irigasi sederhana, pembagian air tidak diukur atau diatur, air lebih akan mengalir ke saluran pembuang. Para petani pemakai air itu tergabung dalam satu kelompok jaringan irigasi yang sama, sehingga tidak memerlukan keterlibatan pemerintah di dalam organisasi jaringan irigasi semacam ini. Persediaan air biasanya berlimpah dengan kemiringan berkisar antara sedang sampai curam. Oleh karena itu hampir-hampir tidak diperlukan teknik yang sulit untuk sistem pembagian airnya.

Dalam perkembangannya, irigasi dibagi menjadi tiga tipe, yaitu (Idrus et al., 2018):

a. Irigasi system gravitasi

Dalam system irigasi ini, sumber air diambil dari air yang ada dipermukaan bumi yaitu dari sungai, waduk dan danau di dataran tinggi. Pengaturan dan pembagian air irigasi menuju ke petak-petak yang membutuhkan, dilakukan secara gravitatif.

b. Irigasi system pompa

Sumber air yang dapat dipompa untuk keperluan irigasi dapat diambil dari sungai, atau dari air tanah. Pengaturan dan pembagian air irigasi menuju kepetak-petak yang membutuhkan, dilakukan dengan menggunakan bantuan pompa.

c. Irigasi pasang surut

Irigasi pasang surut merupakan suatu tipe irigasi yang memanfaatkan pengempangan air sungai akibat peristiwa pasang surut air laut. Areal yang dimanfaatkan untuk tipe irigasi ini adalah areal yang mendapat pengaruh langsung dari peristiwa pasang surut air laut. Air genangan yang berupa air tawar dari sungai akan menekan dan mencuci kandungan tanah sulfat masam dan akan dibuang pada saat air laut surut.

Adapun klasifikasi jaringan irigasi bila ditinjau dari Cara pengaturan, Cara pengukuran aliran air dan fasilitasnya, dibedakan atas tiga tingkatan, yaitu (Utama et al., 2022):

a. Jaringan irigasi sederhana/tradisional

Pada jaringan irigasi sederhana, pembagian air tidak diukur atau diatur sehingga air lebih, akan mengalir ke saluran pembuang. Persediaan air berlimpah dan kemiringan saluran berkisar antara sedang dan curam.

b. Jaringan irigasi semi teknis / semi intensif

Pada jaringan irigasi semi teknis, bangunan bendungannya terletak di sungai lengkap dengan pintu pengambilan tanpa bangunan pengukur di bagian hilirnya. Beberapa bangunan permanen sudah dibangun di jaringan

saluran. Sistem pembagian air serupa dengan jaringan irigasi sederhana. Bangunan pengambilan dipakai untuk melayani/ mengairi daerah yang lebih luas dari pada daerah layanan jaringan irigasi sederhana.

c. Jaringan irigasi teknis

Salah satu prinsip jaringan irigasi teknis adalah pemisahan antara saluran irigasi/pembawa dengan saluran pembuang/pematus. Saluran pembawa mengalirkan air irigasi ke petak-petak irigasi dan saluran pembuang mengalirkan kelebihan air dari petak-petak irigasi. Jaringan irigasi teknis memungkinkan dilakukannya pengukuran aliran, pembagian air irigasi dan pembuangan air lebih efisien.

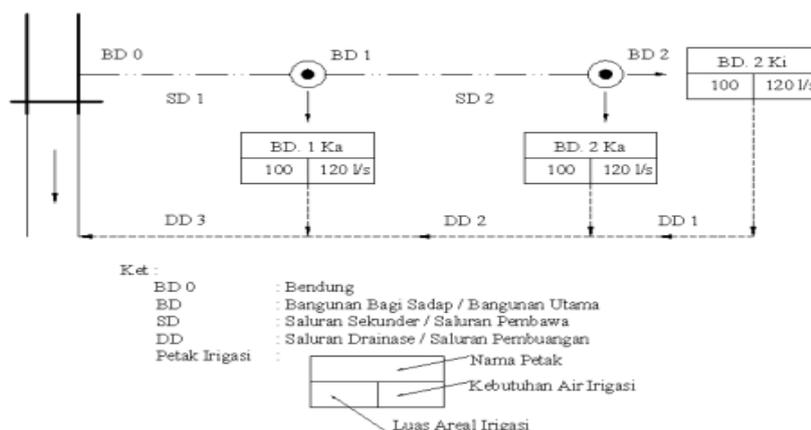
2.2.3. Sistem Jaringan Irigasi

Dalam suatu jaringan irigasi dapat dibedakan adanya empat unsur fungsional pokok yaitu (Supriyanto & Suhudi, 2019):

- a. Bangunan-bangunan utama (head works) dimana air diambil dari sumbernya, umumnya sungai atau waduk.
- b. Jaringan pembawa berupa saluran yang mengalir kanair kepetak-petak tersier.
- c. Petak-petak tersier dengan system pembagian air dan system pembuangan kolektif; air irigasi dibagi-bagi dan dialirkan kepetakpetak irigasi dan kelebihan air ditampung di dalam suatu system pembuangan dalam petak tersier.
- d. Sistem pembuangan yang ada diluar daerah irigasi untuk membuang

Klasifikasi Jaringan Irigasi Teknis Semi Teknis Sederhana Bangunan Utama

- Bangunan permanen Bangunan permanen atau semi permanen
Bangunan sederhana
- Kemampuan bangunan Dalam mengukur dan Mengatur debit Baik
Sedang Jelek
- Jaringan saluran Saluran Irigasi dan pembuang terpisah Saluran irigasi
dan pembuang tidak sepenuhnya terpisah Saluran irigasi dan pembuang
jadi satu
- Petak tersier Dikembangkan seluruhnya Belum dikembangkan atau
densitas bangunan tersier jarang Belum ada jaringan terpisah yang
dikembangkan
- Efisiensi secara keseluruhan 50–60% 40–50%



Gambar 2.1. Sket Jaringan Irigasi

2.2.4. Petak Irigasi

Umumnya petak irigasi dibagi atas tiga bagian yaitu (Haris et al., 2016) :

- a. Petak Tersier Perencanaan dasar yang berkenaan dengan unit tanah adalah petak tersier. Peta kini menerima air irigasi yang dialirkan dan diukur dari bangunan sadap tersier. Bangunan sadap tersier mengalirkan airnya ke saluran tersier.
- b. Petak Sekunder Petak sekunder terdiri dari beberapa petak tersier yang kesemuanya dilayani oleh satu saluran sekunder.
- c. Petak Primer Petak primer terdiri dari beberapa petak sekunder yang mengambil air langsung dari saluran primer. Petak primer dilayani oleh satu saluran primer yang mengambil airnya langsung dari sumber air, biasanya sungai.

2.2.5. Saluran Irigasi

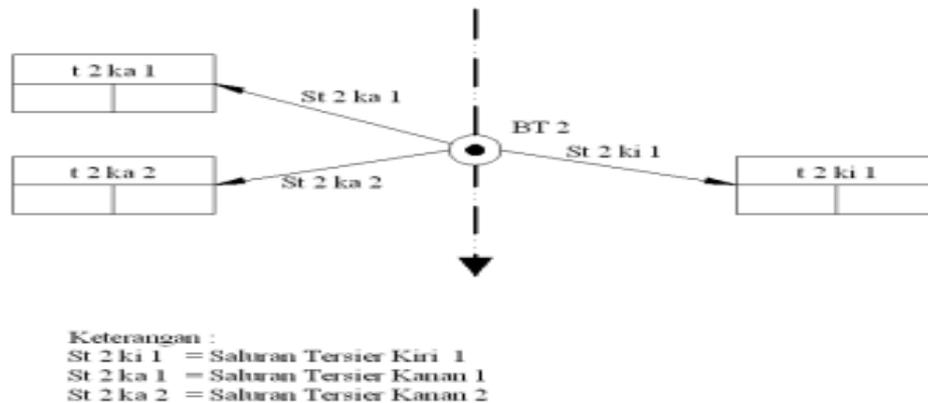
- a. Jaringan saluran irigasi utama

Saluran primer membawa air dari jaringan utama ke saluran sekunder dan ke petak-petak tersier yang diairi. Batas ujung saluran primer adalah pada bangunan bagi yang terakhir. Saluran sekunder membawa air dari saluran primer ke petak-petak tersier yang dilayani oleh saluran sekunder tersebut. Batas saluran sekunder adalah pada bangunan sadap terakhir (Ladjar, 2016).

- b. Jaringan saluran irigasi tersier

Saluran irigasi tersier membawa air dari bangunan sadap tersier di jaringan utama ke dalam petak tersier lalu ke saluran kuarter. Batas ujung saluran ini adalah box bagi kuarter yang terakhir. Saluran kuarter membawa air dari box bagi kuarter

melalui bangunan sadap tersier (Ladjar, 2016).



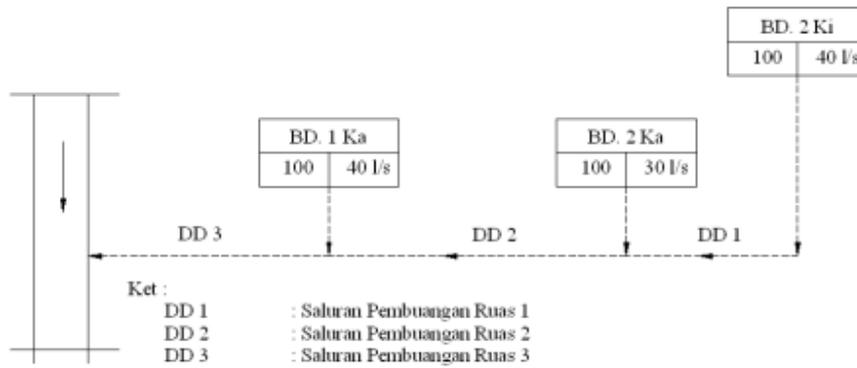
Gambar 2.2.Sket Jaringan Saluran Irigasi Tersier

c. Jaringan saluran pembuang utama

Saluran pembuang primer mengalirkan air lebih dari saluran pembuang sekunder keluar daerah irigasi. Saluran pembuang primer sering berupa saluran pembuang alam yang mengalirkan kelebihan air kesungai, anak sungai, atau kelaut. Saluran pembuang sekunder menampung air dari jaringan pembuang tersier dan membuang air tersebut ke pembuang primer atau langsung ke pembuang alam dan keluar daerah irigasi (Ladjar, 2016).

d. Jaringan saluran pembuang tersier

Saluran pembuang tersier terletak di dan antara petak-petak tersier yang termasuk dalam unit irigasi sekunder yang Sama dan menampung air, baik dari pembuangan kuarter maupun sawah-sawah. Air tersebut dibuang ke dalam jaringan pembuang sekunder. Saluran pembuang sekunder menerima buangan air dari saluran pembuang kuarter yang menampung air langsung dari sawah (Ladjar, 2016) .



Gambar 2.3.Sket Jaringan Saluran Pembuang

2.3. Perencanaan Saluran

a. Tipe Saluran Pembawa

Tipe saluran irigasi pada jaringan irigasi Desa Pulau Kemiling Kecamatan Kisam Ilir Kabupaten OKU Selatan untuk saluran primer dan saluran sekunder menggunakan saluran trapesium dan saluran tegak. Pertimbangan yang diambil dalam menentukan tipe saluran ini berdasarkan kondisi medan yang ada juga untuk memudahkan dalam pemeliharaan dan mengurangi kehilangan air.

b. Dimensi Saluran Pembawa

Perencanaan dimensi saluran pembawa jaringan irigasi Desa Pulau Kemiling Kecamatan Kisam Ilir Kabupaten OKU Selatan ini dilakukan dengan menggunakan persamaan Strickler :

$$V = K * R^{2/3} * I^{1/2} \dots\dots\dots (2.1)$$

$$Q = V * A \dots\dots\dots (2.2)$$

$$22 A = (b + mh) * h \dots\dots\dots (2.3)$$

$$(1 + m^2 \sqrt{P} = h * (n + 2 *)) \dots\dots\dots (2.4)$$

$$R = A / P \dots\dots\dots (2.5)$$

$$n = b / h \dots\dots\dots (2.6)$$

dimana :

- Q : Debit rencana (m^3 / dt)
 V : Kecepatan aliran (m/dt)
 A : Luas penampang basah (m^2)
 P : Keliling penampang basah (m)
 R : Jari-jari penampang basah (m)
 K : Koefisien Strickler ($m^{1/3}/dt$)
 I : Kemiringan rencana
 b : Lebar bawah saluran (m)
 h : Kedalaman air (m)
 n : Perbandingan b dan h
 m : Kemiringan talud

Kemiringan saluran Talud saluran dirrencanakan securam mungkin dimana harga-harga kemiringan minimum untuk saluran tanah yang dibuat dengan bahan-bahan kohesif yang dipadatkan dengan baik dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2.2 Kemiringan Saluran

Bahan Tanah	Simbol	Kisaran Kemiringan
Batu		< 0.25
gambut kenyal	Pt	1 - 2
lempung kenyal		
tanah lus	CL,CH,MH	1 - 2
lempung pasiran		
tanah pasiran kohesif	SC,SM	1.5 - 2.5
pasir lanauan	SM	2 - 3
gambut lunak	Pt	3 - 4

Sumber : Standart Perencanaan Irigasi, Kriteria Perencanaan Bagian Saluran

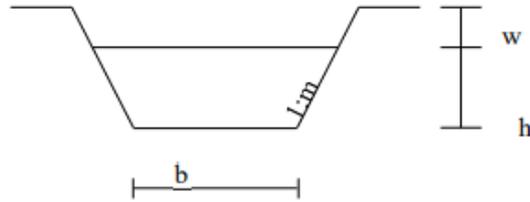
c. Bentuk-Bentuk Saluran Irigasi

Bentuk saluran irigasi adalah sebagai berikut:

1) Saluran Trapesium

Untuk saluran tanah dengan bentuk trapesium seperti pada gambar dengan lebar dasar = B, kedalaman air = h, dan kemiringan tebing $tg \theta = 1/m$. nilai m

= 1/tg@ adalah fungsi dari jenis tanah.



Gambar 2.4. Penampang Saluran Bentuk Trapesium

Rumus-rumus untuk saluran trapesium :

Luas Keliling Basah (A)

$$A=(B+m \times h)^h \dots\dots\dots (2.7)$$

Penampang Basah (P)

$$P= B+ 2 \times h \dots\dots\dots (2.8)$$

Jari-jari Hidrolis (R)

$$R= A/P \dots\dots\dots (2.9)$$

Kecepatan Aliran (V)

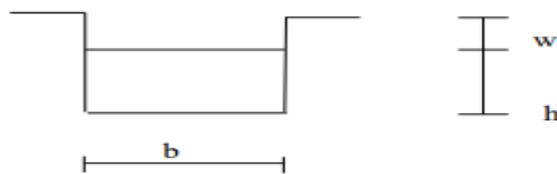
$$V= 1/n \times R^{2/3} \times S^{1/2} \dots\dots\dots (2.10)$$

Debit Aliran (Q)

$$Q= A \times V \dots\dots\dots (2.11)$$

b.Saluran Persegi

Untuk saluran tanah dengan bentuk persegi seperti pada gambar dengan lebar dasar = B, kedalaman air = h,



Gambar 2.5.Penampang Saluran Bentuk Persegi

diketahui untuk apa anggaran biaya tersebut dibuat. Hal ini akan berpengaruh terhadap cara/sistem penyusunan dan hasil yang diharapkan. Juga faktor waktu anggaran itu di butuhkan, ikut menentukan bagaimana cara penyusunan anggaran biaya tersebut. Secara garis besar ada 2 jenis anggaran biaya, yaitu : 1. Anggaran biaya raba/perkiraan (Cost Estimate) 2. Anggaran biaya pasti/definitif Dalam penyusunan rencana anggaran biaya (RAB) membutuhkan 5 hal yang mendasar, yaitu : 1. Bestek 2. Gambar-gambar bestek 3. Daftar harga upah dan bahan material 4. Daftar analisis 5. Daftar volume tiap jenis pekerjaan Daftar tersebut dapat saling memberikan gambaran dan petunjuk dalam penyusunan rencana anggaran biaya (RAB).

Dalam rencana anggaran biaya bangunan terdapat analisis harga satuan pekerjaan (AHSP) yang mana merupakan analisa bahan dan upah untuk membuat suatu satuan jenis pekerjaan tertentu. Semuanya diatur dalam aturan BOW (Burgeslijke Openbare Werken) maupun SNI (Standar nasional Indonesia) yang masing-masing mempunyai cara perhitungan yang berbeda tapi dengan tujuan yang sama. Volume suatu pekerjaan merupakan hitungan jumlah banyaknya volume pekerjaan dalam suatu satuan (Juansyah et al., 2017).

Menurut Sastraatmadja (1991), dalam bukunya "Analisa Anggaran Pelaksanaan", bahwa rencana anggaran biaya dibagi menjadi dua, yaitu rencana anggaran terperinci dan rencana anggaran biaya kasar. Rencana Anggaran Biaya Kasar Merupakan rencana anggaran biaya sementara dimana pekerjaan dihitung tiap ukuran luas. Pengalaman kerja sangat mempengaruhi penafsiran biaya secara kasar, hasil dari penafsiran ini apabila dibandingkan dengan rencana anggaran

yang dihitung secara teliti didapat sedikit selisih.

2.4.1. Analisa Harga Satuan

Tata cara perhitungan harga satuan pekerjaan ini disusun berdasarkan pada hasil penelitian Analisis Biaya Konstruksi di Pusat Litbang Permukiman 1988 – 1991. Prinsip perhitungan harga satuan pekerjaan dengan metode SNI hampir sama dengan perhitungan dengan metode SNI. Metode SNI Prinsip pada metode SNI yaitu perhitungan harga satuan pekerjaan berlaku untuk seluruh Indonesia, berdasarkan harga satuan bahan, harga satuan upah kerja dan harga satuan alat sesuai dengan kondisi setempat. Spesifikasi dan cara pengerjaan setiap jenis pekerjaan disesuaikan dengan standar spesifikasi teknis pekerjaan yang telah dibakukan. Kemudian dalam pelaksanaan perhitungan satuan pekerjaan harus didasarkan pada gambar teknis dan rencana kerja serta syarat-syarat yang berlaku (RKS). Perhitungan indeks bahan telah ditambahkan toleransi sebesar 15 % - 20 %, dimana didalamnya termasuk angka susut, yang besarnya tergantung dari jenis bahan dan komposisi. Jam kerja efektif untuk para pekerja diperhitungkan 5 jam per hari. Berikut ini beberapa SNI-analisa biaya konstruksi antara lain :

1. SNI 03-2445-1991/SK SNI S-05-1990-F, Spesifikasi ukuran kayu gergajian untuk bangunan rumah dan gedung.
2. SNI 03-2495-1991/SK SNI S-18-1990-03, Spesifikasi bahan tambahan untuk beton.
3. SK SNI S-04-1989-F, Spesifikasi bahan bangunan bagian A (Bahan bangunan bukan logam).

4. SK SNI S-05-1989, Spesifikasi bahan bangunan bagian B (Bahan bangunan dari besi/baja).
5. SK SNI-06-1989-F, Spesifikasi bahan bangunan bagian C (Bahan bangunan dari logam bukan besi).
6. Hasil Penelitian Analisa Biaya Konstruksi – Pusat Penelitian dan Pengembangan Permukiman tahun 1988 – 1991.

2.4.2. Analisa Harga Satuan

Metode Lapangan Menurut Sastraatmadja (1991), penaksiran anggaran biaya adalah proses perhitungan volume pekerjaan, harga dari berbagai macam bahan dan pekerjaan yang akan terjadi pada suatu konstruksi. Karena taksiran dibuat sebelum dimulainya pembangunan maka jumlah ongkos yang diperoleh ialah taksiran bukan biaya sebenarnya (actual cost). Tentang cocok atau tidaknya suatu taksiran biaya dengan biaya yang sebenarnya sangat tergantung dari kepandaian dan keputusan yang diambil penaksir berdasarkan pengalamannya. Sehingga analisis yang diperoleh langsung diambil dari kenyataan yang ada di lapangan berikut dengan perhitungan koefisien / indeks lapangannya. Secara umum proses analisa harga satuan pekerjaan dengan metode Lapangan/Kontraktor adalah sebagai berikut :

- a. Membuat Daftar Harga Satuan Material dan Daftar Harga Satuan Upah.
- b. Menghitung harga satuan bahan dengan cara ; perkalian antara harga satuan bahan dengan nilai koefisien bahan.
- c. Menghitung harga satuan upah kerja dengan cara ; perkalian antara harga satuan upah dengan nilai koefisien upah tenaga kerja.

- d. Harga satuan pekerjaan = volume x (jumlah bahan + jumlah upah tenaga kerja).