

Analisa Perbandingan Anggaran Biaya Metode Sni Dan *Bow* Pada Proyek Pembangunan Kantor Operasi *Cement Mill* Tuban 3-4 PT. Semen Indonesia (Persero) TBK

Nur Alfin¹, Sugiyanto²

Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sunan Bonang Tuban^{1,2}

Email: irsugianto@gmail.com²

DOI: <http://dx.doi.org/10.31869/rj.v5i2.3120>

Abstrak: Pada saat ini, kontraktor umumnya membuat harga penawaran berdasarkan analisa yang tidak seluruhnya berpedoman pada analisa *BOW* maupun analisa SNI. Para kontraktor lebih cenderung menghitung harga satuan pekerjaan berdasarkan dengan analisa mereka sendiri-sendiri yang didasarkan atas pengalaman-pengalaman terdahulu dalam menyelesaikan suatu pekerjaan konstruksi, walaupun tidak terlepas dari analisa *BOW* ataupun analisa SNI. Pelaksanaan sebuah proyek konstruksi sangat berkaitan dengan proses manajemen didalamnya. Pada tahapan itu, pengelolaan anggaran biaya untuk melaksanakan pekerjaan tersebut, perlu dirancang dan disusun sedemikian rupa berdasarkan sebuah konsep estimasi yang terstruktur sehingga menghasilkan nilai estimasi rancangan yang tepat dalam arti ekonomis. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa perhitungan biaya pembangunan kantor operasi *cement mill* Tuban 3-4 PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. dengan biaya estimasi menggunakan metode *BOW* menghasilkan biaya sebesar Rp. 2.048.598.410, sedangkan hasil estimasi biaya menggunakan metode SNI menghasilkan sebesar Rp. 1.878.500.266. Dari hasil perhitungan estimasi menggunakan dua metode tersebut, perbandingan estimasi anggaran biaya antara metode *BOW* dan SNI diperoleh metode *BOW* lebih mahal 8,3% dari metode SNI atau senilai Rp. 170.098.144. Pada penelitian ini berdasarkan hasil evaluasi hasil perhitungan rencana anggaran proyek pembangunan kantor operasi *cement mill* Tuban 3-4 PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. dengan kedua metode, hasil estimasi biaya dengan metode SNI merupakan yang paling ekonomis, dikarenakan indeks koefisien harga satuan upah dan bahan merupakan yang paling kecil dibanding metode *BOW*. Dengan analisa SNI, analisa ini memiliki kelebihan diantaranya dapat digunakan pada semua jenis pekerjaan konstruksi yang menggunakan peralatan modern/alat berat.

Kata Kunci: Estimasi biaya, metode *BOW*, metode SNI, dan harga satuan biaya

Abstract: At this time, contractors generally make bid prices based on analysis that is not entirely guided by BOW analysis or SNI analysis. Contractors are more likely to calculate the unit price of work based on their own analysis which is based on previous experiences in completing a construction work, although it cannot be separated from BOW analysis or SNI analysis. The implementation of a construction project is closely related to the management process in it. At that stage, the management of the budget for carrying out the work, needs to be designed and structured in such a way based on a structured estimation concept so as to produce the right design estimate value in an economic sense. The final result of this study shows that the calculation of the cost of building a cement mill operating office in Tuban 3-4 PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. with the estimated cost using the BOW method produces a cost of Rp. 2,048,598,410, while the results of the estimated cost using the SNI method yielded Rp. 1,878,500,266. From the results of the estimation calculation using the two methods, the comparison of the estimated cost budget between the BOW method and the SNI method obtained that the BOW method is 8.3% more expensive than the SNI method. or Rp. 170.098.144. In this study, based on the results of the evaluation of the results of the calculation of the budget plan for the construction of the cement mill operation office in Tuban 3-4 PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. with both methods, the result of cost estimation using the SNI method is the most economical, because the unit price coefficient index for wages and materials is the smallest compared to the BOW method. With SNI analysis, this analysis has advantages such as being able to be used in all types of construction work using modern/heavy equipment

Keywords: Cost estimation, BOW method, SNI method, and cost unit price

PENDAHULUAN

Dalam sebuah proyek konstruksi terdapat berbagai tahapan yang berkaitan dengan manajemen konstruksi. Dalam tahapan tersebut, terdapat berbagai permasalahan mengenai pengelolaan anggaran biaya pelaksanaan pekerjaan, sehingga perlu direncanakan suatu rancangan anggaran biaya pelaksanaan pekerjaan. Perkiraan (estimasi) biaya memegang peranan penting dalam penyelenggaraan proyek. Pada taraf pertama dipergunakan untuk mengetahui berapa besar biaya yang diperlukan untuk membangun proyek atau investasi, selanjutnya memiliki fungsi dengan spektrum yang amat luas, yaitu merencanakan dan mengendalikan sumber daya seperti material, tenaga kerja, dana, peralatan dan lainnya.

Analisa biaya konstruksi yang selama ini dikenal adalah analisa *BOW* (*Burgerlijke Openbare Werken*). Analisa *BOW* merupakan suatu ketentuan dan ketetapan umum yang ditetapkan Dir. BOW pada tanggal 28 Pebruari 1921 dengan ketetapan Nomor 5372 A pada jaman Pemerintahan Belanda. Oleh karena pada perkembangan saat ini khususnya di bidang industri konstruksi yang semakin memiliki kompleksitas tinggi, maka analisa ini sudah tidak mampu digunakan lagi. Beberapa kelemahan dari analisa *BOW* diantaranya adalah belum memuat pekerjaan beberapa jenis bahan bangunan yang ditemukan di pasaran bahan bangunan dan konstruksi dewasa ini. Disamping itu analisa tersebut hanya dapat dipergunakan untuk pekerjaan padat karya yang memakai peralatan konvensional, sedangkan bagi pekerjaan yang mempergunakan peralatan modern/alat berat, analisa *BOW* tidak dapat dipergunakan sama sekali. Dengan adanya kelemahan-kelemahan tersebut, analisa *BOW* dapat dikatakan tidak relevan lagi dengan kebutuhan pembangunan, baik bahan maupun upah tenaga kerja. Namun demikian analisa *BOW* masih dapat dipergunakan sebagai pedoman dalam menyusun anggaran biaya bangunan.

Pada kurun waku tahun 1987 sampai 1991, pusat penelitian dan pengembangan permukiman departemen pekerjaan umum berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia nomor 54/PRT/1991 melakukan penelitian untuk mengembangkan analisa *BOW*. Pendekatan penelitian yang dilakukan adalah dengan

melalui pengumpulan data sekunder dan data primer. Pengumpulan data sekunder berupa analisa biaya yang dipakai oleh beberapa kontraktor dalam menghitung harga satuan pekerjaan. Pada pengumpulan data primer dilakukan melalui penelitian lapangan pada proyek-proyek pembangunan perumahan. Data primer yang diperoleh dipakai sebagai pembandingan (*cross check*) terhadap kesimpulan data sekunder yang diperoleh. Kegiatan tersebut telah menghasilkan produk analisa biaya konstruksi yang telah dikukuhkan sebagai analisa Standar Nasional Indonesia (SNI) pada tahun 1991 hingga 1992 oleh Badan Standarisasi Nasional (BSN), khususnya banyak diterapkan untuk pembangunan perumahan sederhana. Pada perkembangannya agar lebih luas cakupannya, maka pada tahun 2002 analisa SNI dikaji kembali untuk disempurnakan dengan sasaran lebih luas, yaitu bisa diterapkan untuk proyek pembangunan bangunan gedung dan perumahan.

Lahirnya analisa SNI yang telah disempurnakan tersebut mendapat sambutan yang antusias bagi pelaksana pembangunan. Pelaksana pembangunan yang dimaksud adalah pihak-pihak yang terkait dalam pembangunan gedung dan perumahan, yaitu meliputi para perencana, konsultan, kontraktor maupun perseorangan dalam memperkirakan biaya bangunan. Disamping itu, itu analisa SNI dapat dipergunakan oleh pemerintah pusat maupun daerah dalam mengefisienkan dana pembangunan yang dialokasikan.

Dalam kaitannya dengan kondisi perekonomian negara sekarang ini yang sedang mengalami krisis ekonomi khususnya karena dampak pandemi *covid-19*, secara langsung maupun tidak langsung berdampak pada harga upah pekerja serta harga kebutuhan bahan/material. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka diperlukan manajemen yang baik dan teratur pada pelaksanaan pembangunan proyek konstruksi. Keuntungan finansial yang diperoleh kontraktor tergantung pada kecakapannya membuat perkiraan biaya. Bila penawaran harga yang diajukan di dalam proses lelang terlampau tinggi, kemungkinan besar kontraktor akan mengalami kekalahan pada tender (lelang pekerjaan). Sebaliknya, bila memenangkan lelang dengan harga terlampau rendah, maka akan mengalami kesulitan dalam

pelaksanaannya dan berpotensi mengalami kerugian.

Pada saat ini, kontraktor umumnya membuat harga penawaran berdasarkan analisa yang tidak seluruhnya berpedoman pada analisa *BOW* maupun analisa SNI. Para kontraktor lebih cenderung menghitung harga satuan pekerjaan berdasarkan dengan analisa mereka sendiri-sendiri yang didasarkan atas pengalaman-pengalaman terdahulu dalam menyelesaikan suatu pekerjaan konstruksi, walaupun tidak terlepas dari analisa *BOW* ataupun analisa SNI. Pelaksanaan sebuah proyek konstruksi sangat berkaitan dengan proses manajemen didalamnya. Pada tahapan itu, pengelolaan anggaran biaya untuk melaksanakan pekerjaan tersebut, perlu dirancang dan disusun sedemikian rupa berdasarkan sebuah konsep estimasi yang terstruktur sehingga menghasilkan nilai estimasi rancangan yang tepat dalam arti ekonomis. Pada pengertian yang lain, pada pelaksanaan proyek dapat diperhitungkan untuk melakukan sebuah pembangunan gedung kantor atau perusahaan agar tidak terjadi adanya perselisihan pada kontrak konstruksi antara pelaksana dan pengguna proyek dalam hal mutu (spesifikasi).

Nilai estimasi anggaran suatu proyek yang dikenal dengan istilah rencana anggaran biaya (RAB) proyek, mempunyai fungsi dan manfaat lebih lanjut dalam hal mengendalikan sumber daya material, tenaga kerja, peralatan dan waktu pelaksanaan proyek sehingga pelaksanaan kegiatan proyek yang dilakukan akan mempunyai nilai efisiensi dan efektivitas. Konsep penyusunan rencana anggaran biaya proyek, pada pelaksanaannya didasarkan pada sebuah analisa masing-masing komponen penyusunnya (material, upah dan peralatan) untuk tiap-tiap item pekerjaan yang terdapat dalam keseluruhan proyek. Hasil analisa komponen tersebut pada akhirnya akan menghasilkan harga satuan pekerjaan (HSP) per item yang menjadi dasar dalam menentukan nilai estimasi biaya pelaksanaan proyek keseluruhan dengan mengkonversikannya ke dalam total volume untuk tiap item pekerjaan yang dimaksud. Biaya awal digunakan untuk studi kelayakan, alternatif desain yang mungkin, dan pemilihan desain yang optimal untuk sebuah proyek. Hal yang penting dalam pemilihan metode estimasi

biaya awal haruslah akurat, mudah, dan tidak mahal dalam penggunaannya.

Dengan demikian, nilai estimasi anggaran proyek sangatlah penting kedudukannya dalam mendukung kesuksesan pelaksanaan proyek tersebut. Dalam kaitannya dengan estimasi anggaran proyek yang dikenal dengan metode analisa SNI dan analisa *BOW* pada suatu proyek, maka perlu dilihat bagaimana ke-2 analisa tersebut bekerja sesuai dengan tuntutan kebutuhan proyek masa kini. Oleh karena itu sangat diperlukan adanya analisa perbandingan anggaran biaya metode SNI dan *BOW* pada proyek pembangunan kantor operasi *cement Mill* Tuban 3-4 PT Semen Indonesia (Persero) Tbk.

METODE PENELITIAN

Metode pengumpulan data yang dilakukan dalam pelaksanaan penelitian ini terdiri dari 2 (dua) metode, yaitu terdiri sebagai berikut ini:

1. Observasi atau pengamatan langsung

Untuk mendapatkan data pada obyek yang diperlukan dalam penelitian, diperlukan pengamatan langsung. Pengamatan ini dilakukan secara mandiri atau dengan melibatkan bantuan pekerja untuk bisa selalu mendapatkan data yang akurat sesuai dengan kebutuhan analisa metode *BOW* dan SNI. Adapun data yang dimaksud adalah terdiri dari:

a. Biaya pengeluaran proyek

Biaya ini meliputi biaya aktual yang dibutuhkan dalam tiap tahapan atau keseluruhan proyek. Data diperinci dalam pencatatan pengeluaran harian, disusun dalam laporan mingguan, dan direkap menjadi pengeluaran aktual per bulan.

b. Waktu pelaksanaan proyek

Waktu pengerjaan yang dibutuhkan dalam pelaksanaan proyek secara aktual, baik tiap tahapan maupun secara keseluruhan. Waktu pelaksanaan proyek dinyatakan dalam satuan hari. Pada obyek proyek yang diteliti terjadwal waktu pengerjaan proyek berlangsung sejak tanggal 1 November 2021 hingga 30 tanggal Juni 2022.

2. Pengamatan tidak langsung

Untuk mendapatkan data yang dibutuhkan penelitian, diperoleh dari

sumber data pihak kedua (pengamatan tidak langsung). Data-data ini meliputi:

- a. Gambar kerja (Detail desain proyek)

Dokumen ini terdiri dari disain detail proyek, analisa struktur, gambar kerja, dokumentasi dan lainnya.
- b. Rancangan anggaran belanja proyek (RAB)

Dokumen ini terdiri daftar rekapitulasi biaya yang diuraikan dengan volume dan harga satuan pekerjaan, harga satuan upah, jumlah dan harga satuan bahan, analisa harga satuan pekerjaan, administrasi & umum, manajemen dan biaya-biaya lainnya.
- c. Rencana kerja dan syarat pelaksanaan proyek (RKS)

Dokumen ini terdiri dari persyaratan administrasi dan umum, bahan, spesifikasi, pekerjaan, dan lainnya.
- d. Upah Pekerja dan harga material tahun 2020 dari Dinas PUPR Kabupaten Tuban.

Dokumen ini berisi daftar tarif upah pekerja yang berlaku di lokasi proyek serta harga-harga material per item sesuai dengan kurun waktu yang telah ditetapkan.

Pada pelaksanaan penelitian ini, pengukuran variabel adalah nilai estimasi anggaran biaya untuk proyek pembangunan kantor operasi *cement mill* Tuban 3-4 PT Semen Indonesia (Persero) Tbk dengan menggunakan metode *BOW* dan *SNI*, yang terdiri dari pekerjaan-pekerjaan sebagai berikut ini:

1. Pekerjaan persiapan
2. Pekerjaan bongkaran
3. Pekerjaan galian tanah (urugan)
4. Pekerjaan pondasi beton
5. Pekerjaan dinding tembok pasangan batu bata merah
6. Pekerjaan beton bertulang
7. Pekerjaan plesteran
8. Pekerjaan lantai keramik
9. Pekerjaan kayu; terdiri kusen, pintu dan jendela
10. Pekerjaan tiang dan atap
11. Pekerjaan penutup atap
12. Pekerjaan plafond
13. Pekerjaan penggantung kunci dan kaca
14. Pekerjaan sanitasi
15. Pekerjaan instalasi listrik dan penangkal petir

16. Pekerjaan pengecatan
17. Pekerjaan plengsengan
18. Pekerjaan slabing beton
19. Pekerjaan *finishing*

Pada pengukuran untuk 19 item pekerjaan tersebut di atas, perhitungan estimasi biaya dengan menggunakan indeks koefisien dari ke-2 metode yang digunakan dikalikan dengan harga satuan upah tenaga kerja dan material atau bahan. Dengan demikian, pada perhitungan analisa harga satuan biaya dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut ini:

$$\text{Harga satuan pekerjaan} = \text{Indeks koefisien} \times \text{harga satuan tenaga/bahan}$$

Dari perhitungan dengan menggunakan rumus di atas, maka akan dihasilkan hasil perhitungan untuk 19 item pekerjaan pada proyek pembangunan kantor operasi *cement mill* Tuban 3-4 PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. untuk hasil analisa ke-2 metode yang digunakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisa Harga Satuan

Langkah dalam melakukan analisa harga satuan pada pekerjaan proyek bertujuan untuk menetapkan perhitungan harga satuan terdiri dari harga bahan atau material, upah tenaga kerja dan peralatan serta pekerjaan yang secara teknis dirinci secara detail berdasarkan suatu metode kerja dan asumsi-asumsi yang berlaku sesuai dengan yang diuraikan dalam spesifikasi teknik, gambar desain dan komponen harga satuan. Analisa ini digunakan sebagai dasar perhitungan untuk menyusun besarnya anggaran estimasi harga berdasarkan harga perkiraan perencana yang dituangkan sebagai kumpulan harga satuan pekerjaan. Untuk mendapatkan harga satuan tersebut, harus ditentukan jumlah kebutuhan bahan-bahan yang diperlukan dalam satuan, seperti m, m², m³, kg, ton, zak, dan sebagainya; dan peralatan-peralatan yang dibutuhkan, seperti dalam satuan unit, jam, hari, dan sebagainya; serta upah tenaga kerja yang dilibatkan dalam pekerjaan yang ditangani, seperti dalam satuan jam, hari, bulan, dan sebagainya.

1.1. Harga Satuan Bahan

Pada proyek pembangunan kantor operasi *cement mill* Tuban 3-4 PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk, maka untuk daftar

harga-harga satuan bahan yang dibutuhkan dapat diamati pada Tabel 1 sebagai berikut ini:

Tabel 1. Daftar harga satuan bahan kebutuhan proyek

No.	Uraian Kebutuhan Bahan	Satuan	Harga (Rupiah)
1	Amplas	Lbr	1,000
2	Arde/Pentanahan	Titik	150,000
3	Atap Seng BJLS 30	M2	50,400
4	Atap Zinc Calum T = 0,35mm	M2	61,800
5	Atap Zinc Calum T = 0,40mm	M2	71,400
6	Atap Onduvilla T = 3 mm	M2	132,000
7	Bak Mandi Ukuran 60 x 60cm	Unit	225,000
8	Batu bata	Bh	500
9	Batu Splite	M3	400,000
10	Besi Beton	kg	8,125
11	Besi BRC M-6 A Ukuran 2,1 m x 5,4 m	Lbr	354,000
12	Besi BRC M-8 A Ukuran 2,1 m x 5,4 m	Lbr	582,000
13	Baja Ringan PC Truss 70 x 38 mm	Btg	75,000
14	Baja Ringan Reng 28 x 40 x 39 mm	Btg	45,000
15	Baut Screw	Bh	480
16	Cat Menie	Kg	42,000
17	Cat Minyak	Kg	66,000
18	Cat tembok	Kg	42,000
19	Closet Jongkok	Unit	250,000
20	Dempul Jadi	kg	14,400
21	Dina Bolt Diameter 14 mm	Bh	33,000
22	Engsel pintu Yale	Set	12,000
23	Floor drain	Bh	30,000
24	Instalasi Air bersih	Titik	30,000

Sumber: Dinas PUPR Tuban (2021)

Seperti dapat diamati pada Tabel 1 di atas merupakan kumpulan harga-harga yang didapatkan pada tahun pelaksanaan konstruksi pada tanggal 01 November 2021 sampai dengan 30 Juni 2022 dan berlaku untuk wilayah Kabupaten Tuban Provinsi Jawa Timur.

1.2. Harga Satuan Upah

Upah menurut waktu merupakan besarnya upah dalam satuan mata uang (rupiah) yang diberikan kepada pekerja berdasarkan kapasitas waktu pekerja dan pembayaran upah tersebut umumnya dibayar berdasarkan periode lama kerja dalam harian, mingguan, atau bulanan. Harga satuan upah adalah harga yang dibayarkan untuk pekerja sesuai dengan tingkat keahliannya masing-masing. Harga satuan upah diperoleh berdasarkan nilai tarif yang berlaku di lokasi pekerjaan proyek, dimana dalam analisa ini digunakan standar upah yang berlaku di wilayah Kota Tuban pada pelaksanaan konstruksi pada tanggal 01 November 2021 sampai dengan 30 Juni 2022.

Berdasarkan atas pelaksanaan proyek yang diteliti, maka besarnya tarif upah pekerja yang terlibat dalam pelaksanaannya dapat diperinci berdasarkan tingkat keahlian masing-masing tenaga kerja. Dalam pengertian lain, tingkat upah tenaga kerja akan memiliki besaran nilai yang semakin meningkat (lebih tinggi) sesuai dengan peningkatan keterampilan atau keahlian yang dimiliki oleh tenaga kerja tersebut. Berikut ini disajikan daftar tingkat upah tenaga kerja berlaku dalam tarif harian, seperti dapat diamati pada Tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Harga satuan upah tenaga kerja pada proyek yang diteliti

No	Daftar kebutuhan tenaga kerja	Satuan	Harga (Rupiah)
1	Pekerja	Hari	65.000
2	Tukang gali	Hari	75.000
3	Tukang batu	Hari	85.000
4	Tukang besi	Hari	85.000
5	Tukang kayu	Hari	95.000
6	Tukang cat	Hari	100.000
7	Mandor	Hari	100.000
8	Tukang las	Hari	115.000
9	Kepala tukang	Hari	120.000

Sumber: Bonang Raya (2021)

Seperti dapat diamati pada kebutuhan tenaga kerja yang terlibat dalam pekerjaan proyek pembangunan kantor operasi *cement mill* Tuban 3-4 PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk, besarnya tarif pekerja paling rendah adalah untuk tenaga kerja jenis pekerja (pelaksana) dengan besaran upah Rp. 65.000/hari, kemudian tukang gali Rp. 75.000/hari dan tertinggi dimiliki oleh kepala

tukang dengan tarif upah tertinggi Rp. 120.000/hari. Semakin tingginya tarif upah yang dibayarkan kepada tenaga kerja mencerminkan semakin tingginya tanggung jawab dan beban kerja yang harus ditanggung oleh pekerja tersebut.

1.3. Analisa Harga Satuan Pekerjaan

Analisa harga satuan pekerjaan adalah perhitungan analisa harga dalam suatu jenis pekerjaan yang terdiri atas biaya tenaga kerja, biaya bahan atau material, dan biaya alat. Pada pelaksanaan penelitian ini untuk perhitungan estimasi anggaran biaya pada pekerjaan proyek pembangunan kantor operasi *cement mill* Tuban 3-4 PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk adalah dengan menggunakan metode *BOW* dan metode SNI 2008. Untuk dapat menentukan estimasi anggaran biaya yang akurat dalam penerapan ke-2 metode tersebut, maka dalam melakukan analisa harga satuan pekerjaan secara umum dapat dirumuskan sebagai berikut ini:

$$\text{Harga satuan pekerjaan} = \text{Indeks koefisien} \times \text{harga satuan tenaga/bahan}$$

Berdasarkan penentuan rumus di atas, pembahasan selanjutnya berkisar dengan penerapan metode *BOW* dan SNI dalam rangka melakukan estimasi biaya pada pelaksanaan proyek yang sedang diteliti.

2. Analisa Harga Satuan BOW

Pada pelaksanaan penelitian ini untuk perhitungan estimasi anggaran biaya dilakukan dengan menggunakan analisa harga satuan *BOW* pada pekerjaan proyek pembangunan kantor operasi *cement mill* Tuban 3-4 PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. Untuk dapat memberikan pemahaman yang seksama terkait dengan penggunaan analisa harga satuan *BOW*, maka dicontohkan penerapannya dalam analisa tersebut pada salah satu pekerjaan yang dikerjakan pada proyek yang sedang diteliti. Berikut diberikan contoh perhitungan analisa harga satuan pekerjaan beton bertulang dalam satuan 1 (satu) m³ sesuai dengan penerapan kebutuhan analisa *BOW* berdasarkan harga satuan dan koefisien yang digunakan pada proyek yang sedang diteliti, dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Analisa harga satuan pekerjaan beton metode *BOW*

No.	Uraian pekerjaan konstruksi beton 1 m ³ campuran 1 Pc; 2 Pp; 3 Kr	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Perhitungan tenaga kerja					
1	Pekerja	Hari	6,000	65.000	390.000
2	Tukang batu	Hari	1,000	85.000	85.000
3	Mandor	Hari	0,300	100.000	30.000
4	Kepala tukang	Hari	0,100	120.000	12.000
Jumlah tenaga kerja					517.000
Perhitungan harga bahan					
1	Cement portland	Zak	6,800	65.000	442.000
2	Pasir	M ³	0,820	125.000	102.500
3	Batu split	M ³	0,540	400.000	216.000
Jumlah harga bahan					760.500
Jumlah biaya tenaga kerja dan bahan					1.277.500
					0

Sumber: Data diolah (2021)

Berdasarkan atas data yang ditampilkan pada Tabel 3 di atas, maka analisa harga satuan pada proyek pembangunan kantor operasi *cement mill* Tuban 3-4 PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk menggunakan metode *BOW* untuk pekerjaan beton bertulang dalam satuan per 1 m³ adalah Rp. 1.277.500 terdiri dari biaya upah tenaga kerja sebesar Rp. 517.000 dan biaya bahan atau material sebesar Rp. 760.500. Disamping itu, karena pada pekerjaan proyek yang diteliti ini merupakan pembangunan kantor, maka pada konstruksinya banyak menggunakan material pasangan dinding dengan menggunakan material bata merah. Dengan demikian, perlu kiranya dilakukan analisa harga satuan pasangan bata merah dengan menggunakan metode *BOW* pada proyek yang diteliti. Pada pekerjaan pasangan tersebut menggunakan perbandingan 1:2 (1 bata) dilakukan analisa harga satuan, seperti dapat diamati pada Tabel 4 berikut ini:

Tabel 4. Analisa harga satuan pasangan bata 1:2 (1 bata) metode *BOW*

No	Uraian pekerjaan pasangan bata 1:2 (1 bata) per m ²	Satuan	Koefisien	Harga satuan (Rupiah)	Jumlah (Rp)	Tabel 5. Analisa harga satuan pekerjaan beton menggunakan metode SNI					
Perhitungan biaya upah tenaga kerja						No	Uraian pekerjaan konstruksi beton campuran 1 Pc: 2 Pp: 3 Kr (K225) per m ³	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah (Rupiah)
1	Pekerja	Hari	4,5	65.000	292.500	1	Pekerja	Hari	1,65	65.000	107.250
2	Tukang batu	Hari	1,5	85.000	127.500		Tukang batu	Hari	0,275	85.000	33.000
3	Mandor	Hari	0,225	100.000	22.500		Mandor	Hari	0,083	100.000	8.300
4	Kepala tukang	Hari	0,150	120.000	18.000		Kepala Tukang	Hari	0,028	120.000	2.660
Jumlah biaya upah tenaga kerja					460.500	Jumlah upah tenaga kerja					151.210
Perhitungan biaya material atau bahan						Perhitungan biaya bahan atau material					
1	Batu bata	Buah	450	500	225.000	1	Semen portland	Kg	371	1.300	482.300
2	Pasir pasang	M ³	0,333	125.000	41.625	2	Pasir	Kg	698	89	62.321
3	Semen portland	Zak	1,211	65.000	78.715	3	Kerikil	Kg	1.047	139	145.471
Jumlah biaya material atau bahan					345.340	Jumlah biaya bahan atau material					750.788
Total biaya upah tenaga kerja dan biaya material					805.840	Total biaya upah tenaga kerja dan biaya bahan					851.998
						Air	Ltr	215	50	10.750	

Sumber: Data diolah (2021)

Seperti disajikan pada Tabel 4 di atas, maka untuk pekerjaan pasangan bata merah 1:2 (1 bata) per m² pada proyek yang sedang diteliti adalah Rp. 805.840 terdiri dari jumlah biaya upah tenaga kerja sebesar Rp 460.500 dan jumlah biaya material sebesar Rp. 345.340. Demikian contoh analisa harga satuan pekerjaan dengan menggunakan metode BOW dan hasil analisa yang lebih lengkap untuk seluruh pekerjaan pada proyek pembangunan kantor operasi *cement mill* Tuban 3-4 PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk dapat diamati pada tabel hasil rekapitulasi anggaran pada bagian selanjutnya.

3. Analisa Harga Satuan SNI

Seperti kita ketahui bersama bahwa analisa harga satuan SNI merupakan pengembangan dari analisa harga satuan BOW karena dianggap sudah tidak relevan dengan perkembangan masa kini. Dengan pelaksanaan penelitian ini, kita ingin tahu apakah analisa harga menggunakan metode SNI lebih baik hasilnya pada proyek pembangunan kantor operasi *cement mill* Tuban 3-4 PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. Berikut ini diberikan contoh perhitungan analisa harga satuan pekerjaan beton bertulang pada proyek yang diteliti dengan volume satuan 1 m³ sesuai dengan analisa SNI, seperti dapat diamati pada Tabel 5 sebagai berikut ini:

Sumber: Data diolah (2021)

Seperti disajikan pada Tabel 5 di atas, maka pada proyek yang diteliti untuk pekerjaan beton bertulang dengan standar K 225 per m³ adalah sebesar Rp. 851.998 terdiri dari biaya upah tenaga kerja sebesar Rp 151.210 dan biaya bahan atau material sebesar Rp. 750.788. Sama seperti halnya pada analisa satuan harga menggunakan metode BOW, maka pada analisa satuan harga metode SNI digunakan untuk menghitung analisa harga pada pekerjaan pasangan bata 1:2 (1 bata) untuk satuan 1 m² seperti ditampilkan pada Tabel 6 sebagai berikut ini:

Tabel 6. Analisa harga satuan pekerjaan pasangan batu bata 1:2 metode SNI

No	Uraian pekerjaan pemasangan bata 1:2 (1 bata) per m ²	Satuan	Koefisien	Harga satuan (Rupiah)	Jumlah (Rupiah)
Perhitungan biaya upah tenaga kerja					
1	Pekerja	Hari	0,6	65.000	39.000
2	Tukang batu	Hari	0,2	85.000	17.000
3	Mandor	Hari	0,030	100.000	3.000
4	Kepala tukang	Hari	0,02	120.000	2.400
Jumlah biaya upah tenaga kerja					61.400
Perhitungan biaya material atau bahan					
1	Batu bata	Buah	140	500	70.000
2	Pasir pasang	M ³	0,080	125.000	10.000
3	Semen <i>portland</i>	Kg	43,5	1.300	56.550
Jumlah biaya material atau bahan					136.550
Total biaya upah tenaga kerja dan biaya bahan					197.950

Sumber: Data diolah (2021)

Seperti disajikan pada Tabel 6 di atas, maka untuk pekerjaan pemasangan bata merah 1:2 (1 bata) per m² pada proyek yang sedang diteliti adalah Rp. 197.950 terdiri dari jumlah biaya upah tenaga kerja sebesar Rp 61.400 dan jumlah biaya material sebesar Rp. 136.550. Demikian contoh analisa harga satuan pekerjaan dengan menggunakan metode SNI dan hasil analisa yang lebih lengkap untuk seluruh pekerjaan pada proyek pembangunan kantor operasi *cement mill* Tuban 3-4 PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk dapat diamati pada tabel hasil rekapitulasi anggaran pada bagian selanjutnya.

4. Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya pada Proyek Pembangunan Kantor Operasi *Cement Mill* Tuban 3-4 PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk dengan Menggunakan Metode *BOW* dan SNI

Pada rekapitulasi rencana anggaran biaya pada proyek pembangunan kantor operasi *cement mill* Tuban 3-4 PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk dengan menggunakan analisa harga satuan metode *BOW* dan SNI adalah meliputi 19 item pekerjaan, yang dapat diamati pada Tabel 7 berikut ini:

Tabel 7. Rekapitulasi rencana anggaran (RAB) berdasarkan hasil perhitungan analisa harga satuan dengan menggunakan

No	JENIS PEKERJAAN	VOL	SAT	HARGA SATUAN		SELISIH	
				METODE BOW	METODE SNI	RP	
I PEKERJAAN PERSIAPAN							
1	Mobilisasi dan mobilisasi material	1.00	ls	1,000,000.00	1,000,000.00	0.00	%
2	Uitset bowplank pengukuran dan profil pondasi gedung	300.00	m1	19,750,000.00	17,850,000.00	1,900,000.00	0%
3	Uitset bowplank pengukuran dan profil pondasi plengsengan	60.00	m1	4,750,000.00	3,950,000.00	800,000.00	7%
4	Pemagaran darurat depan proyek	80.00	m1	2,924,000.00	2,924,000.00	0.00	%
5	Persiapan alat-alat dan lain-lain	1.00	ls	500,000.00	500,000.00	0.00	%
Sub Total I				28,924,000.00	26,224,000.00	2,700,000.00	
II PEKERJAAN BONGKARAN							
1	Bongkar Tiang listrik	2.00	bh	34,800.00	34,800.00	0.00	%
2	Cabut pangkal dan potong pohon yang kena proyek	30.00	bh	2,156,500.00	1,956,500.00	200,000.00	%
3	Kepras dan galian batu + 175 dari jalan beton	3 18.60	m3	11,031,121.00	10,431,121.00	600,000.00	%
Sub Total II				13,222,421.00	12,422,421.00	800,000.00	
III PEKERJAAN GALIAN TANAH / URUGAN							
A. Gedung							
1	Galian tanah u/ pondasi, sal. pembuangan, selokan dan saptictang / peresepan	109.44	m3	5,871,040.00	5,171,040.00	700,000.00	2%
2	Urugan pasir alas lantai tegel / pondasi tebal 10 cm	33.68	m3	6,812,276.00	6,212,276.00	600,000.00	%
3	Urugan sirtu alas lantai dalam padat	36.00	m3	5,120,200.00	4,820,200.00	300,000.00	%
4	Urugan tanah bekas galian yang padat di bawah sirtu	1.00	ls	347,300.00	347,300.00	0.00	%
5	Pemerataan urugan tanah sisa galian dan bongkaran	1.00	ls	486,200.00	486,200.00	0.00	%
6	Pemadatan urugan pasir, sirtu dan urugan tanah	336.80	m2	2,519,804.00	2,409,804.00	110,000.00	%
B. Plengsengan							
1	Galian tanah batu keras u/ pondasi plengsengan	6 3.80	m3	3,914,550.00	3,014,550.00	900,000.00	3%
2	Urugan tanah alas lantai slabing beton dgn bahan by SI	6 72.50	m3	6,455,125.00	6,355,125.00	100,000.00	%
3	Urugan pasir alas pondasi tebal 5 cm	2. 32	m3	527,924.00	427,924.00	100,000.00	9%
4	Urugan sirtu alas lantai slabing tebal 20 cm	1 34.50	m3	16,455,229.00	15,393,525.00	1,061,704.00	%

5	Pemadatan urugan pasir, sirtu dan urugan tanah	6 72.50	2	5,811,747. 50	4,811,73 7.50	1,000,01 0.00	7%
Sub Total III				54,321,39 5.50	49,449,6 81.50	4,871,71 4.00	
IV	PEK. PONDASI						
1	Pas. batu karang 1 : 5 u/ pondasi bangunan	60.72	m3	27,893,34 7.00	25,877,9 55.46	2,015,39 1.54	%
2	Cor lantai kerja alas pondasi beton tebal 5 cm campuran 1 : 3 : 5	1.64	m3	962,033.2 0	862,033. 20	100,000. 00	0%
3	Cor beton tulang 1 : 2 : 3 untuk pondasi plat dengan tulangan dobel Ø12 - 150 u/ plat tepi 100 x 140 cm, tengah 100 x 100 cm, teras & lobi 100 x 100 cm	9.84	m3	9,327,742. 00	8,841,87 9.60	485,862. 40	%
	Pembesian tulangan dobel Ø12 - 150 pondasi plat beton	1,174.06	kg	24,847,36 3.00	23,316,8 12.71	1,530,55 0.29	%
	Begesting papan triplek 2 cm	36.48	m2	3,050,822. 40	3,050,82 2.40	0.00	%
4	Cor beton tulang 1 : 2 : 3 ukr 25/40 cm u/ pandestal tepi, 30/30 cm pandestal tengah, teras & lobi	1.20	m3	730,756.0 0	630,756. 00	100,000. 00	4%
	Pembesian tulangan 6 D16 & 2 Ø12, sengkang Ø8 - 150 pandestal	179.80	kg	3,970,847. 70	3,570,84 7.70	400,000. 00	0%
	Begesting papan triplek 2 cm	15.20	m2	2,271,176. 00	1,271,17 6.00	1,000,00 0.00	4%
5	Cor beton tulang 1 : 2 : 3 ukr 20/40 cm u/ sloof tepi, 20/30 cm u/ sloof tengah, sloof teras dan pondasi tangga	12.32	m3	13,070,32 0.80	11,070,3 20.80	2,000,00 0.00	5%
	Pembesian tulangan 6 - D16 & 2 Ø10, sengkang Ø8 - 150 sloof beton	2, 177.19	kg	46,238,93 4.06	43,238,9 34.06	3,000,00 0.00	%
	Begesting papan triplek 2 cm	123.20	m2	10,303,21 6.00	10,303,2 16.00	0.00	%
6	Cor beton tulang 1 : 2 : 3 ukr 15/20 cm u/ sloof dinding km/wc dan ruang shower	0.98	m3	984,187.9 6	884,187. 96	100,000. 00	0%
	Pembesian tulangan 4 Ø10, sengkang Ø6 - 150 sloof km/wc & r. shower	112.96	kg	2,943,298. 68	2,243,29 8.68	700,000. 00	4%
	Begesting papan triplek 2 cm	13.12	m2	1,697,225. 60	1,097,22 5.60	600,000. 00	5%
Sub Total IV				148,291,2 70.40	136,259, 466.17	12,031,8 04.23	
V	PEKERJAAN DINDING						
1	Dinding trasram tebal 1/2 bt u/ dinding bag. bawah +40 cm dari lantai camp. 1 : 3	5. 71	3	3,922,756. 00	3,822,75 6.00	100,000. 00	%
2	Dinding batu bt tebal 1/2 bt u/ lantai 1 & 2 camp 1 : 5	62.35	m3	42,185,09 0.60	40,185,0 90.60	2,000,00 0.00	%
3	Dinding partisi dari kalsiborad 6mm kpr metal furing tinggi 3.5m untuk lantai 1 & 2	278.25	m2	60,844,31 0.00	58,844,3 10.00	2,000,00 0.00	%
4	Dinding partisi dari kalsiborad 6mm kpr metal furing tinggi 1.1 m untuk lantai 1 & 2	100.10	m2	31,169,14 8.00	21,169,1 48.00	10,000,0 00.00	2%
5	Ban/lis dinding partisi keliling dari kayu kamper ukr 3x10cm bagian atas dipingul 1/2 bulat	420.00	m1	9,621,700. 00	5,621,70 0.00	4,000,00 0.00	2%
6	Cor beton tulang 1 : 2 : 3 ukr 25/40 cm u/ kolom tepi lantai 1 & 2	9.12	m3	8,794,912. 80	8,194,91 2.80	600,000. 00	%
	Pembesian tulangan 6 D16 & 2 Ø12, sengkang Ø8 - 150 kolom	1,366.49	kg	29,138,44 2.53	27,138,4 42.53	2,000,00 0.00	%

	beton							
	Begesting papan triplek 2 cm	118.56	m2	10,915,17 2.80	9,915,17 2.80	1,000,00 0.00	%	
7	Cor beton tulang 1 : 2 : 3 ukr 30/30 cm, 30/30 cm dan 20/20 cm u/ kolom tengah dan tepi lantai 1 & 2 serta teras	5.80	m3	5,911,677. 00	5,211,67 7.00	700,000. 00	2%	
	Pembesian tulangan 6 D16 & 2 Ø10, sengkang Ø8 - 150 kolom beton	911.09	kg	18,994,21 4.83	18,094,2 14.83	900,000. 00	%	
	Begesting papan triplek 2 cm	82.40	m2	6,891,112. 00	6,891,11 2.00	0.00	%	
8	Cor beton tulang 1 : 2 : 3 ukr 15/15 cm u/ kolom praktis dinding tembok lantai 1 & 2	4.73	m3	4,245,919. 63	4,245,71 9.63	200.00	%	
	Pembesian tulangan 4 Ø10, sengkang Ø8 - 150 kolom praktis beton	690.57	kg	18,714,64 6.92	13,714,6 46.92	5,000,00 0.00	7%	
	Begesting papan triplek 2 cm	126.00	m2	12,537,38 0.00	10,537,3 80.00	2,000,00 0.00	6%	
9	Cor beton tulang 1 : 2 : 3 ukr 15/15 cm u/ balok lantai atas pintu/jend seluruh dinding tembok lantai 1 & 2	2.96	m3	2,758,629. 19	2,658,62 9.19	100,000. 00	%	
	Pembesian tulangan 4 Ø8, sengkang Ø6 - 150 balok lantai beton	432.43	kg	8,887,981. 28	8,587,98 1.28	300,000. 00	%	
	Begesting papan triplek 2 cm	39.45	m2	3,999,203. 50	3,299,20 3.50	700,000. 00	8%	
10	Cor beton tulang 1 : 2 : 3 ukr 15/20 cm u/ ring balok & gevel	3.24	m3	3,911,350. 60	2,911,35 0.60	1,000,00 0.00	6%	
	Pembesian tulangan 4 Ø10, sengkang Ø6 - 150 ring balok & gevel beton	371.93	kg	7,686,471. 25	7,386,47 1.25	300,000. 00	%	
	Begesting papan triplek 2 cm	21.60	m2	1,906,408. 00	1,806,40 8.00	100,000. 00	%	
	Sub Total V			293,036,5 26.93	260,236, 326.93	32,800,2 00.00		
VI	BETON DAAG TANGGA DAN KONSOL/LUIVEL							
1	Cor beton tulang 1 : 2 : 3 ukr 20/40 cm u/ balok gantung beton	13.60	m3	14,220,48 4.00	12,220,4 84.00	2,000,00 0.00	4%	
	Pembesian tulangan 8 D16 & 2 Ø12, sengkang Ø8 - 100 s/d 150 balok gantung beton melintang & memanjang	2,411.02	kg	47,892,81 8.75	47,882,8 18.75	10,000.0 0	%	
	Begesting papan triplek 2 cm	170.00	m2	24,217,10 0.00	14,217,1 00.00	10,000,0 00.00	1%	
2	Cor beton tulang 1 : 2 : 3 ukr 15/30 cm u/ balok gantung beton teras depan	3.51	m3	3,253,963. 15	3,153,96 3.15	100,000. 00	%	
	Pembesian tulangan 5 Ø12, sengkang Ø6 - 150 balok gantung beton teras depan	454.42	kg	9,824,823. 90	9,024,82 3.90	800,000. 00	%	
	Begesting papan triplek 2 cm	58.50	m2	4,992,355. 00	4,892,35 5.00	100,000. 00	%	
3	Cor beton tulang 1 : 2 : 3 ukr tebal 12 cm u/ lantai daag beton, ukr tebal 7 cm u/ konsol dan atap teras	43.80	m3	40,353,55 2.74	39,353,5 52.74	1,000,00 0.00	%	
	Pembesian tulangan Ø10 s/d Ø12, sengkang Ø8 - 150 daag beton tebal 12 cm, konsol & teras tebal 7 cm	5,225.52	kg	103,799,7 73.33	103,778, 773.33	21,000.0 0	%	
	Begesting papan triplek 2 cm	460.80	m2	39,536,70 4.00	38,536,7 04.00	1,000,00 0.00	%	

	Lapisan screeding 2 cm	160.80	m2	14,262,60 8.00	12,262,6 08.00	2,000,00 0.00	4%
	Water proof Sika Top 107 seal	160.80	m2	8,943,500. 00	8,743,50 0.00	200,000. 00	%
4	Cor beton tulang 1 : 2 : 3 ukr tebal 6 cm u/ lisplang konsol lantai 1 & 2 dan teras beton lantai 2	1.72	m3	1,743,554. 96	1,543,55 4.96	200,000. 00	1%
	Pembesian tulangan Ø8 - 100 lisplang konsol lantai 1 & 2 dan teras beton lantai 2 tebal 6 cm	193.57	kg	3,944,351. 60	3,844,35 1.60	100,000. 00	%
	Begesting papan triplek 2 cm	57.26	m2	4,788,653. 80	4,788,65 3.80	0.00	%
5	Cor beton tulang 1 : 2 : 3 ukr 20/30 cm u/ balok konsol lantai 2	1.80	m3	1,817,417. 00	1,617,41 7.00	200,000. 00	1%
	Pembesian tulangan 5 Ø16, sengkang Ø8 - 150 balok konsol lantai 2	319.00	kg	6,335,374. 95	6,335,37 4.95	0.00	%
	Begesting papan triplek 2 cm	25.20	m2	2,107,476. 00	2,107,47 6.00	0.00	%
6	Cor beton tulang 1 : 2 : 3 ukr tebal 12 cm u/ plat tangga, bordes dan anak tangga	2.33	m3	2,095,453. 58	2,095,45 3.58	0.00	%
	Pembesian tulangan double Ø12 - 120 plat tangga & bordes dan anak tangga Ø8 - 150	278.24	kg	5,925,895. 05	5,525,89 5.05	400,000. 00	%
	Begesting papan triplek 2 cm	14.58	m2	1,218,907. 25	1,218,90 7.25	0.00	%
	Sub Total VI			341,274,7 67.05	323,143, 767.05	18,131,0 00.00	%
VII	PEKERJAAN PLESTERAN						
1	Plesteran dinding trasram bagian bawah 1 : 3 tebal 1,5 cm	71.20	m2	1,786,764. 00	1,786,76 4.00	0.00	%
2	Plesteran dinding luar/dlm tebal 1,5 cm camp. 1 : 5 u/ lantai 1 & 2	841.98	m2	21,382,26 4.50	19,382,2 64.50	2,000,00 0.00	%
3	Plesteran tebal 1,5 cm 1 : 4 beton kolom, balok dan lisplank serta konsol lantai 1 & 2	319.20	m2	7,966,782. 58	7,866,78 2.58	100,000. 00	%
4	Plesteran brapen pondasi luar dalam 1 : 4	34.30	m2	526,162.0 0	526,162. 00	0.00	%
5	Plesteran benangan sudut-sudut pasangan & betonan	2,226.90	m1	12,969,58 7.50	11,969,5 87.50	1,000,00 0.00	%
6	Ban dari plesteran 2 sap lebar 7cm tebal 3 cm di bawah jendela keliling gedung lantai 1 dan 2	131.20	m2	3,333,424. 00	3,233,42 4.00	100,000. 00	%
7	Acian permukaan daag beton bagian bawah	521.19	m2	4,286,081. 20	3,286,08 1.20	1,000,00 0.00	3%
	Sub Total VII			52,251,06 5.78	48,051,0 65.78	4,200,00 0.00	%
V III	PEKERJAAN LANTAI TEGEL, KERAMIK						
1	Cor rabat alas lantai tebal 5 cm, 1 : 3 : 5 lantai 1	15.40	m3	8,094,702. 00	8,094,70 2.00	0.00	%
2	Keramik 50x50 cm 1 : 2 lantai 1 & 2 termasuk tangga merk Roman atau setara	561.65	m2	171,763,4 46.50	151,763, 446.50	20,000,0 00.00	2%
3	Stop noseng granit tile ukr 10x60 cm	41.00	m1	3,415,300. 00	3,415,30 0.00	0.00	%
4	Ban / lis dari granit tile lebar 10 cm warna gelap u/ dinding tembok bag. Bawah	165.60	m1	16,794,48 0.00	13,794,4 80.00	3,000,00 0.00	8%
5	Keramik 20x20 cm 1 : 2 u/ lantai toilet, shower, pantry, t. wudlu	36.58	m2	5,860,481. 80	5,860,48 1.80	0.00	%

	lantai 1 & 2 merk Roman atau setara						
6	Keramik 20x25 cm 1 : 2 u/ dinding toilet, shower, pantry, t. wudlu lantai 1 & 2 merk Roman atau setara	138.40	m2	24,917,08 4.00	20,917,0 84.00	4,000,00 0.00	6%
7	Keramik 50x50 cm 1 : 2 lantai mushola merk Roman atau setara	8.00	m2	2,161,680. 00	2,161,68 0.00	0.00	%
8	Keramik 20x25 cm daag dan meja dapur merk Roman atau setara	2.24	m2	326,558.4 0	326,558. 40	0.00	%
9	Ban / lis dari keramik motif batas lapisan dinding atas 7x20 cm	70.70	m1	5,361,836. 50	4,361,83 6.50	1,000,00 0.00	9%
10	Bak cuci piring stainless stell 1 bak / lubang ex. Royal	1.00	set	303,580.0 0	303,580. 00	0.00	%
11	Cor beton tulang 1 : 2 : 3 ukr tebal 7 cm u/ meja daag beton dapur	0.06	m3	56,609.60	56,609.6 0	0.00	%
	Pembesian tulangan Ø8 - 150 plat daag meja dapur	7.10	kg	140,990.8 9	140,990. 89	0.00	%
	Begesting papan triplek 2 cm	0.90	m2	75,267.00	75,267.0 0	0.00	%
12	Variasi pintu masuk keliling kusen2 lbr 30cm tbl 3cm lapis batu marmar/marmar gelap keliling kusen2	9.00	m2	2,214,090. 00	2,214,09 0.00	0.00	%
13	Melapisi kolom teras dari batu granit gelap tinggi 2,50cm bag atas akhir lap. Di ban timbul 2 sap	6.00	m2	1,476,060. 00	1,476,06 0.00	0.00	%
Sub Total VIII				242,962,1 66.68	214,962, 166.68	28,000,0 00.00	
IX	PEKERJAAN KAYU KUSEN , PINTU, JENDELA						
1	Kusen aluminium 6/10 catting putih merk Alexindo	511.60	m1	70,589.50 0.00	64,589,5 00.00	6,000,00 0.00	%
2	Daun pintu swing aluminium putih + kaca rayben tebal 5 mm ukr 90x250 cm merk Alexindo (P1)	2.00	unit	2,047,000. 00	2,047,00 0.00	0.00	%
3	Daun pintu swing aluminium putih + kaca rayben tebal 5 mm ukr 90x200 cm merk Alexindo (P2)	7.00	unit	7,164,500. 00	7,164,50 0.00	0.00	%
4	Daun pintu swing km/wc PVC putih + lubang angin tebal 4 cm ukr 70x200 cm merk Alexindo (P3)	15.00	unit	6,842,775. 00	6,842,77 5.00	0.00	%
5	Daun jendela casement aluminium putih + kaca reyben ukr 100x100 cm aluminium merk Alexindo (J1, J2, J3, J4, J5)	41.00	unit	18,450,00 0.00	18,450,0 00.00	0.00	%
6	Roster btn angin model sirip miring camp. 1 : 4 u/ gewel ukr 10x20x40 cm	3.20	m2	721,152.0 0	721,152. 00	0.00	%
Sub Total IX				105,814,9 27.00	99,814,9 27.00	6,000,00 0.00	
X	PEKERJAAN ATAP DAN TIANG						
1	Besi WF 250x125x6.0x9.0 u/ Kuda-kuda dan kolom	2,485.00	kg	40,772,00 0.00	37,772,0 00.00	3,000,00 0.00	%
2	Besi WF 150x75x5.0x7.0 u/ Konsol	168.00	kg	2,553,600. 00	2,553,60 0.00	0.00	%
3	Gording kanal C 150x65x2.2 mm dan Penahan gording siku L 70x70x6 mm	2,280.37	kg	35,921,86 2.40	30,921,8 62.40	5,000,00 0.00	4%
4	Plat penguat sambungan kerangka atap WF tebal 8 mm, gording C tebal 4 mm, alas / tapak	662.89	kg	8,528,047. 69	8,528,04 7.69	0.00	%

	tiang WF tebal 12 mm						
5	Baut baja penguat kontruksi WF SNI Ø19 mm	144.00	bj	792,000.00	792,000.00	0.00	%
6	Baut baja angkur Ø20 mm panjang 60 cm SNI dicor	32.00	bj	2,952,000.00	2,952,000.00	0.00	%
7	Strek stang besi Ø10 mm termasuk baut muur atas bawah	160.00	m1	2,551,520.00	2,551,520.00	0.00	%
8	Ikatan angin antara kuda2 besi Ø12 mm termasuk watter muur tiap batang	240.00	m1	3,827,280.00	3,827,280.00	0.00	%
	Sub Total X			97,898,310.09	89,898,310.09	8,000,000.00	
XI	PEKERJAAN PENUTUP ATAP						
1	Atap asbes gelombang besar tebal 5 mm merk Eternit Gresik	440.00	m2	39,555,800.00	30,555,800.00	9,000,000.00	3%
2	Bubungan / nok stel asbes gelombang merk Eternit Gresik	22.00	m1	1,583,890.00	1,583,890.00	0.00	%
3	Lisplank lebar 40 cm dari kalsiplang untuk tritisan	88.00	m1	9,616,840.00	7,616,840.00	2,000,000.00	1%
4	Lisplank gewel lebar 50 cm dari kalsiplang + tutup 10 cm sinkalum diperkuat klem	40.00	m1	3,801,960.00	3,801,960.00	0.00	%
5	Talang U 40 galvalum termasuk klem plat strip 4x25 mm - 40 cm	44.00	m1	6,351,600.00	4,351,600.00	2,000,000.00	1%
6	Talang jorongan PVC 4" type D termasuk klem panjang 8,5 m ditanam	85.00	m1	3,694,100.00	3,694,100.00	0.00	%
	Sub Total XI			64,604,190.00	51,604,190.00	13,000,000.00	0%
XII	PEKERJAAN PLAFOND						
1	Plafond gypsum / griptile 9 mm ukr 60x60 cm merk Jayaboard dgn rangka plafon main tee / cros tee (T) merk bergaransi gantungan pakai baut u/ r. km/wc, r.shower, r. kabi-ro, r. kadep dan r. rapat	96.38	m2	25,335,125.00	20,335,125.00	5,000,000.00	0%
2	Plafon gysum 9 mm ukr 120x240 cm merk Jayaboard dgn rangka hollow metal furing 2x4 cm merk bergaransi gantungan pakai baut u/ seluruh ruangan lantai 2	203.63	m2	47,895,843.75	41,895,843.75	6,000,000.00	3%
3	Lis plafon bagian sudut dinding dan balok lebar 14 cm lantai 1 & 2	603.50	m1	19,706,087.50	15,706,087.50	4,000,000.00	0%
4	Plafon gysum 9 mm ukr 120x240 cm merk Jayaboard dgn rangka hollow metal furing 2x4 cm merk bergaransi gantungan pakai baut u/ seluruh konsol luar keliling dan teras	101.40	m2	23,863,050.00	20,863,050.00	3,000,000.00	3%
5	Lis plafon bagian sudut dinding dan balok lebar 14 cm konsol luar keliling dan teras	179.80	m1	4,679,295.00	4,679,295.00	0.00	%
	Sub Total XII			121,479,401.25	103,479,401.25	18,000,000.00	
XIII	PEKERJAAN PENGGANTUNG, KUNCI DAN KACA						
1	Engsel aluminium 3" lengkap u/ semua jendela @ 2 bh	82.00	bh	1,444,840.00	1,444,840.00	0.00	%
2	Engsel aluminium 4" lengkap u/ semua pintu @ 3 bh	114.00	bh	2,273,160.00	2,273,160.00	0.00	%

3	Engsel coboy / Singapura 4" @ 2 bh	48.00	bh	1,913,040.00	1,913,040.00	0.00	%
4	Kunci 2x putaran merk Cisa Aluminium	8.00	bh	824,720.00	824,720.00	0.00	%
5	Kunci 2x putaran merk Picasso / Modern / setara	14.00	bh	2,789,220.00	2,789,220.00	0.00	%
6	Kunci 2x putaran merk Cavell bulat	15.00	bh	1,596,675.00	1,596,675.00	0.00	%
7	Win hak angin sikutan aluminium u/ semua jendela @ 2 bh	82.00	bh	2,370,620.00	2,370,620.00	0.00	%
8	Door Closer merk Dorma Floor Hinge (asli)	9.00	bh	21,514.500.00	21,514,500.00	0.00	%
9	Door Closer merk Dorma Hydraulic (asli)	7.00	bh	3,203,375.00	3,203,375.00	0.00	%
10	Grendel aluminium auto closed u/ semua jendela	41.00	bh	809,340.00	809,340.00	0.00	%
11	Kaca Ryben grey tebal 5 mm u/ seluruh pintu, jendela dan boven luar dan kaca bening tebal 5 mm u/ seluruh pintu, jendela dalam merk Asahimas atau setara	112.84	m2	15,999,583.60	15,999,583.60	0.00	%
Sub Total XIII				54,739,073.60	54,739,073.60	0.00	%
XIV	PEKERJAAN SANITASI						
1	Pas. instalasi air pipa PVC Ø3/4" type AW Maspion lengkap u/ km/wc, shower, t. wudlu dan pantry	116.00	m1	1,430,860.00	1,430,860.00	0.00	%
2	Pas. instalasi air pipa PVC Ø1" type AW Maspion lengkap u/ dari tandon ke km/wc, shower, t. wudlu dan pantry	20.00	m1	287,800.00	287,800.00	0.00	%
3	Pas. instalasi air pipa PVC Ø3" type AW Maspion lengkap u/ pembuangan avoor km/wc, shower, t. wudlu dan pantry	64.00	m1	3,184,320.00	3,184,320.00	0.00	%
4	Pas. instalasi air pipa PVC Ø4" type AW Maspion lengkap u/ pembuangan dari km/wc ke septiktang	64.00	m1	4,320,320.00	4,320,320.00	0.00	%
5	Closed duduk merk INA putih monoblock lengkap	8.00	bh	10,459.440.00	10,459,440.00	0.00	%
6	Flexibel hose merk Du-Pont 45 cm	15.00	bh	940,875.00	940,875.00	0.00	%
7	Hand shower closed duduk merk Du-Pont	8.00	bh	1,005,440.00	1,005,440.00	0.00	%
8	Washtafel merk INA putih lengkap	7.00	bh	2,258,795.00	2,258,795.00	0.00	%
9	Sifon washtafel plastik	8.00	bh	385,520.00	385,520.00	0.00	%
10	Kran air bawah closed duduk merk Du-Pont Ø1/2	8.00	bh	603,120.00	603,120.00	0.00	%
11	Kran air washtafel merk IRO Ø1/2"	7.00	bh	373,450.00	373,450.00	0.00	%
12	Kran air putar bulat merk Isano Ø1/2"	8.00	bh	429,240.00	429,240.00	0.00	%
13	Kran air putar bak cucian merk IRO Ø1/2" model leher angsa	1.00	bh	58,040.00	58,040.00	0.00	%
14	Sarangan avoor plastik (cucian dapur) Ø1 1/4"	1.00	bh	19,560.00	19,560.00	0.00	%
15	Sarangan avoor plastik (km/wc) Ø2"	15.00	bh	329,850.00	329,850.00	0.00	%
16	Hand Shower merk TOTO	12.00	bh	1,800,060.00	1,800,060.00	0.00	%

17	Tempat sabun keramik	12.00	bh	911,820.00	911,820.00	0.00	%
18	Kaca toilet + plancet 40x60 cm tebal 5 mm merk INA	8.00	bh	1,681,160.00	1,681,160.00	0.00	%
19	Septictank Toyo Bio Fiberglass 2000 lt	2.00	bh	5,865,720.00	5,865,720.00	0.00	%
	Sub Total XIV			36,345,390.00	36,345,390.00	0.00	%
XV	PEKERJAAN INSTALASI LISTRIK DAN PENANG. PETIR						
	Instalasi lantai 1 & 2						
1	Pasang Instalasi lampu / penerangan lantai 1 & 2, dengan kabel NYM 3 x 2.5 mm termasuk pipa PVC merk Interlon	130.00	Ttk	31,200.00	31,200.00	0.00	%
2	Pasang Instalasi Stop Kontak lantai 1 & 2 dengan kabel NY3 3 x 4,0 mm lengkap dgn pipa PVC merk Interlon	65.00	Ttk	15,600.00	15,600.00	0.00	%
3	Pasang Instalasi listrik untuk AC lantai 1 & 2 dengan kabel NYM 3 x 4.0 mm di lengkapi dgn MCB merk Schneider hitam	18.00	Ttk	4,230,000.00	4,230,000.00	0.00	%
4	Pasang Lampu SL 18 watt Philip & fitting broco u/ lantai 1 & 2	17.00	Bh	626,790.00	626,790.00	0.00	%
5	Pasang lampu TL TK star 40 watt Philips	113.00	Set	14,558.92	14,558.92	0.00	%
6	Pasang Saklar Tunggal / Ganda lampu / penerangan Broco u/ lantai 1 & 2	50.00	Bh	1,130,500.00	1,130,500.00	0.00	%
7	Pasang Stop kontak Broco u/ lantai 1 & 2	110.00	Bh	2,893,550.00	2,893,550.00	0.00	%
8	Pasang Stop Kontak khusus u/ AC lantai 1 & 2	18.00	Bh	473,490.00	473,490.00	0.00	%
9	Pasang Box MCB merk Presto / Uticon 15 group u/ lantai 1 & 2	4.00	Bh	251,900.00	251,900.00	0.00	%
10	Pasang MCB merk Merlin Gerin 6 s/d 10 Amper u/ lantai 1 & 2	6.00	Bh	267,960.00	267,960.00	0.00	%
11	Pasang lampu downligh untuk ruang rapat Lt. 2 merk Philips	4.00	Bh	852,000.00	852,000.00	0.00	%
12	Kabel Antena Golden Fish lengkap dgn stop kontak dan asesorisnya	50.00	m1	177,250.00	177,250.00	0.00	%
13	Kabel Telepon lengkap dgn stop kontak dan asesorisnya	60.00	m1	225,000.00	225,000.00	0.00	%
14	Pasang Penangkal petir gedung komplet	2.00	Set	2,962,000.00	2,962,000.00	0.00	%
15	Bingkai exhaustfan kayu kamper 3/10	7.00	Bh	741,160.00	741,160.00	0.00	%
16	Exhaust Fan merk Panasonic Type 25 Run 1	7.00	Bh	2,816,800.00	2,816,800.00	0.00	%
17	AC Split 2-PK merk Panasonic 220 volt lengkap dengan instalasi dan asesorisnya	10.00	Unit	60,000.00	60,000.00	0.00	%
	Box Panel						
18	Panel box power 80 x 60 x 25 lengkap termasuk main power u/ masing-masing panel tiap lantai + indikasi (A) tiap fasa selektor & volt meter	1.00	bh	715,315.00	715,315.00	0.00	%
19	Panel box lampu 40 x 30 x 15 lengkap termasuk 8 group @ 6A +	2.00	bh	715,340.00	715,340.00	0.00	%

	indikasi Voltmeter, Ampere & Lampu						
1 9	Panel box stop kontak 40 x 30 x 15 lengkap termasuk 8 group @ 10A + indikasi voltmeter, Amper & Lampu	2.00	bh	715,340.00	715,340.00	0.00	%
2 0	Panel box ac 80 x 60 x25 lengkap termasuk 8 group u/ 2 PK + indikasi volt meter, Ampere & Lampu	2.00	bh	715,340.00	715,340.00	0.00	%
	Sub Total XV			141,868,655.00	141,868,655.00	0.00	%
X VI	PEKERJAAN PENGECATAN						
1	Cat 1x meni, 3x cat besi Avian utk kerangka baja atap dan tiang	339.84	m2	10,246,16.00	10,246,176.00	0.00	%
2	Cat tembok 1x plamur 3x cat Vinilex utk dinding tembok luar dalam seluruhnya	841.98	m2	14,355,759.00	14,355,759.00	0.00	%
3	Cat tembok 1x plamur 3x cat merk Vinilex u/ dinding sekatan / partisi dalam seluruhnya	378.35	m2	6,450,867.50	6,450,867.50	0.00	%
4	Cat tembok 1x plamur 3x cat Vinilex u/ plafon dalam seluruhnya	300.01	m2	5,115,170.50	5,115,170.50	0.00	%
5	Cat tembok 1x plamur 3x cat Vinilex u/ beton kolom, balok konsol & lisplang beton seluruhnya	319.20	m2	5,442,360.00	5,442,360.00	0.00	%
6	Cat tembok 1x plamur 3x cat Vinilex u/ ban plesteran dibawah jendela seluruhnya	131.20	m2	2,236,960.00	2,236,960.00	0.00	%
7	Cat tembok 1x plamur 3x cat Vinilex u/ permukaan daag beton bagian bawah	521.19	m2	8,886,289.50	8,886,289.50	0.00	%
8	Politur baru 3x seluruh pintu	63.18	m2	4,665,843.00	4,665,843.00	0.00	%
	Sub Total XVI			57,399,425.50	57,399,425.50	0.00	%
X VII	PEKERJAAN PLENGSENGAN						
1	Pas. batu karang 1 : 5 u/ pondasi & dinding plengsengan	94.42	m3	43,760,262.00	39,760,262.00	4,000,000.00	%
2	Plesteran ban-banan plengsengan bagian atas lebar 10 cm tebal 2 cm, 1 : 3	53.15	m2	531,765.75	531,765.75	0.00	%
3	Plesteran strikan muka plengsengan 1 : 3	54.90	m2	683,230.50	683,230.50	0.00	%
4	Buat klacen / selokan kecil dari buis beton 1/2 lingkaran U 20 cm, pas. Dinding bt. Merah 1/2 bt ka-ki dan diplester rata (urug pasir tebal 10 cm u/ dasarnya)	78.00	m1	8,671,300.00	7,671,300.00	1,000,000.00	2%
5	Buat bak taman dari pas. Dinding bt. Merah 1/2 bt ka-ki, tinggi 50 cm dan lebar bak dalam 50 cm	22.00	m1	3,740,000.00	3,740,000.00	0.00	%
	Sub Total XVII			57,386,558.25	52,386,558.25	5,000,000.00	%
X VIII	PEKERJAAN SLABING BETON						
1	Cor beton tulang 1 : 2 : 3 ukr 15/20 cm u/ sloof tepian pondasi slabing diatas plengsengan	1.47	m3	1,320,890.55	1,320,890.55	0.00	%
	Pembesian tulangan 4 Ø10, sengkang Ø6 - 150 sloof tepian pondasi	168.74	kg	3,351,269.36	3,351,269.36	0.00	%

	Begesting papan triplek 2 cm	19.60	m ²	1,639,148. 00	1,639,14 8.00	0.00	%
2	Alas slabing dengan plastik rata tebal 0.03 mm	325.50	m ²	1,220,625. 00	1,220,62 5.00	0.00	%
3	Cor beton tulang K-300 ukr tebal 10 cm u/ slabing jalan	32.55	m ³	39,325,17 8.25	33,325,1 78.25	6,000,00 0.00	5%
	Pembesian tulangan warmes D7 - 150 slabing tebal 10 cm	2,697.01	kg	58,562,71 5.52	53,562,7 15.52	5,000,00 0.00	%
	Begesting papan triplek 2 cm	13.00	m ²	1,087,190. 00	1,087,19 0.00	0.00	%
4	Cor beton tulang 1 : 2 : 3 tebal 15 cm u/ tutup selokan	1.62	m ³	1,455,675. 30	1,455,67 5.30	0.00	%
	Pembesian tulangan Ø12, sengkang Ø12 - 120 tutup selokan tebal 15 cm	193.29	kg	3,838,743. 56	3,838,74 3.56	0.00	%
	Begesting papan triplek 2 cm	10.80	m ²	903,204.0 0	903,204. 00	0.00	%
5	Cor beton tulang 1 : 2 : 3 tebal 6 cm u/ muka trap tangga	0.60	m ³	539,139.0 0	539,139. 00	0.00	%
	Pembesian tulangan Ø8, sengkang Ø6 - 100 muka trap tebal 6 cm	67.61	kg	1,842,770. 38	1,342,77 0.38	500,000. 00	7%
6	Cor beton tanpa tulang 1 : 2 : 3 tebal 6 cm u/ rabatan depan kantor	6.38	m ³	9,728,891. 01	5,728,89 1.01	4,000,00 0.00	1%
7	Buat hand rail tangga pipa galv. Ø2" u/ lagur dan tiang ditanam dalam pasangan, dicat besi 1x meni, 3x cat Avian	6.00	m ¹	9,463,426. 00	8,400,00 0.00	1,063,42 6.00	1%
	Sub Total XVIII			134,278,8 65.93	117,715, 439.93	16,563,4 26.00	2%
X	PEKERJAAN FINISHING						
IX	1	1.	s	2,500,000. 00	2,500,00 0.00	0.00	%
	Sub Total XIX			2,500,000. 00	2,500,00 0.00	0.00	%
	TOTAL I s/d XIX			2,048,598, 410	1,878,50 0,266	170,098, 144.23	%

Sumber: Data diolah (2021)

Berdasarkan atas uraian pada hasil perhitungan rekapitulasi anggaran biaya pada proyek pembangunan kantor operasi *cement mill* Tuban 3-4 PT Semen Indonesia (Persero) Tbk seperti ditampilkan pada Tabel 7 tersebut, maka didapatkan hasil perhitungan estimasi anggaran biaya dengan menggunakan metode *BOW* adalah sebesar Rp. 2.048.598.410 dan dengan menggunakan metode SNI sebesar Rp. 1.878.500.266. Secara lebih rinci untuk besarnya selisih tersebut dapat dijelaskan dengan perhitungan sebagai berikut ini:

Selisih anggaran biaya = Estimasi anggaran <i>BOW</i> - Estimasi anggaran SNI	
= Rp. 2.048.598.410 - Rp. 1.878.500.266	
= Rp. 170.098.144	
Prosentase selisih	$= \frac{\text{Nilai selisih}}{\text{Estimasi anggaran BOW}} \times 100\%$
	$= \frac{\text{Rp.170.098.144}}{\text{Rp.2.048.598.410}} \times 100\%$
	$= 8,303\%$

Berdasarkan atas jumlah perhitungan yang didapatkan pada masing-masing analisa

harga satuan yang digunakan pada penelitian pada proyek pembangunan kantor operasi *cement mill* Tuban 3-4 PT Semen Indonesia (Persero) Tbk., maka penggunaan metode SNI lebih hemat 8,303% dibandingkan dengan penggunaan metode *BOW*.

PENUTUP

Berdasarkan pada pembahasan hasil perhitungan tentang analisa perbandingan rencana anggaran biaya pembangunan kantor operasi *cement mill* Tuban 3-4 PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk dengan menggunakan metode *BOW* dan SNI, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil perhitungan biaya pembangunan kantor operasi *cement mill* Tuban 3-4 PT.

- Semen Indonesia (Persero) Tbk. dengan menggunakan metode *BOW* sebesar Rp. 2.048.598.410, sedangkan hasil estimasi biaya menggunakan metode SNI sebesar Rp. 1.878.500.266. Dapat dibuktikan hasil estimasi biaya menggunakan metode Standar Nasional Indonesia (SNI) menghasilkan perhitungan biaya yang lebih hemat.
2. Berdasarkan pada perhitungan hasil estimasi biaya anggaran biaya (RAB) antara metode *BOW* dan SNI diperoleh metode SNI menghasilkan biaya yang lebih hemat 8,303 % atau setara dengan Rp. 170.098.144 pada proyek yang diteliti.
- DAFTAR PUSTAKA**
- Ashwoth, Allan. 1994. Perencanaan Biaya Bangunan Gedung. Penerbit Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Barry, Donald S dan Paulson. 1998. Manajemen Konstruksi Profesional. Erlangga, Jakarta.
- Dimiyati, H dan Nurjaman, K. 2014. Manajemen Proyek. Penerbit Pustaka Setia, Bandung.
- Dipohusodo, I. 1996. Manajemen Proyek dan Konstruksi. Penerbit Kanisius, Jakarta.
- Djojowirono, Sugeng. 1984. Manajemen Konstruksi. Penerbit KMTS UGM, Yogyakarta.
- Gray, C., Simanjuntak. P. dan Larson K. S. 2000. Pengantar Evaluasi Proyek. Penerbit Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Husen, Abrar. 2009. Manajemen Proyek. Penerbit Andi Offset, Yogyakarta.
- Ibrahim, H. Bachtiar. 1993. Rencana dan Estimasi *Real of Cost*. Penerbit Bumi Aksara, Jakarta.
- Ibrahim. 2007. Studi Perbandingan Analisa *BOW* dan Non *BOW*. Penerbit Sinar Baru Algesindo, Bandung.
- Kurniawan, Agung. 2004. Evaluasi Anggaran Biaya Pada Proyek Gedung. Penerbit Pembaharuan, Yogyakarta.
- Mukomoko, J. A. 1987. Dasara Penyusunan Anggaran Biaya Bangunan. Penerbit Griya Media Pratama, Jakarta.
- Niron, John W. 1992. Rencana Anggaran Biaya Bangunan. Penerbit Asona, Jakarta.
- Nurhayati. 2010. Manajemen Proyek Konstruks. Penerbit Kartika Yudha, Surabaya.
- Prijono, Ricky. 1994. Perencanaan Sistem Dewatering Pada Rencana Pelaksanaan Pembangunan Bendung Gerak Tulis Banjarnegara. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Sastraatmaja, A. Soedrajat 1984. Analisa Anggaran Biaya. Penerbit Nova, Bandung.
- Soeharto, Iman. 1995. Manajemen Proyek: Dari Konseptual sampai Operasional. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Soeharto, Iman. 1999. Manajemen Proyek: Dari Konseptual sampai Operasional. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Sugiyanto. 2020. Manajemen Pengendalian Proyek. Penerbit Scopindo Media Pustaka, Surabaya.