

# KAJIAN EFEKTIVITAS PROYEK MENGGUNAKAN KONSEP VALUE ENGINEERING PADA PROYEK GEDUNG (STUDI KASUS: GEDUNG POLRES KOTA BEKASI)

Dea Maulida Pramesti, Fajar Sri Handayani, Suryoto

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret

Jl. Ir. Sutami 36A, Surakarta, Jawa Tengah 57126

Email: [fajarsri@staff.uns.ac.id](mailto:fajarsri@staff.uns.ac.id)

## Abstract

In construction projects, various obstacles are often found that can interfere with the running of a project, one of which is the constraint of budget constraints. Value engineering as a method of systematic approach in identifying an opportunity to eliminate unnecessary costs without eliminating its function is one method to overcome these obstacles. The aim of this value engineering study was to find out alternative designs for slab, beam, and column structures in the Bekasi City Police Building construction project. This study based on value engineering job plan. The data used in this study are primary data in the form of work drawings, unit prices of wages and jobs in the Bekasi City area, and the questionnaires that's has been filled out by the respondents. The alternatives proposed in this study are alternative 1 in the form of fully precast slabs, columns and beams and then there is alternative 2 in the form of half-precast plates while columns and beams are fully precast. Alternative selection is done by weighting based on qualitative and quantitative criteria. The qualitative criteria obtained from the results of the respondent's questionnaire were calculated using the AHP method, that is by doing pairwise comparisons. The results of the analysis show alternative 1 as the chosen alternative because the alternative can save costs of 898.530.673,76 with a percentage of saving on upper structure work of 9%.

**Keywords:** AHP, Upper Structure, Value Engineering

## Abstrak

Dalam proyek konstruksi, sering kali ditemukan berbagai kendala yang dapat mengganggu proses jalannya suatu proyek, salah satunya adalah kendala keterbatasan anggaran. Value engineering sebagai suatu metode pendekatan sistematis dalam mengidentifikasi sebuah peluang untuk menghilangkan biaya yang tidak perlu tanpa menghilangkan fungsinya merupakan salah satu metode dapat mengatasi kendala tersebut. Kajian value engineering ini dilakukan agar dapat mengetahui alternatif desain struktur pelat, balok, dan kolom pada proyek pembangunan Gedung Polres Kota Bekasi. Kajian ini mengacu pada metode Value Engineering Job Plan. Data yang digunakan dalam kajian ini adalah data primer berupa gambar kerja, harga satuan upah dan pekerjaan wilayah Kota Bekasi, serta kuisioner yang telah diisi oleh responden. Alternatif yang diajukan pada kajian ini adalah alternatif 1 berupa pelat, kolom, dan balok *full-precast* serta kemudian ada alternatif 2 berupa pelat *half-precast* sedangkan kolom dan balok *full-precast*. Pemilihan alternatif dilakukan dengan pembobotan berdasarkan kriteria kualitatif serta kuantitatif. Kriteria kualitatif yang didapatkan dari hasil kuisioner responden dihitung dengan metode AHP, yaitu dengan membandingkan tiap kriteria secara berpasangan. Hasil analisis menunjukkan alternatif 1 sebagai alternatif terpilih karena dapat menghemat biaya sebesar Rp. 898.530.673,76 dengan persentase penghematan pekerjaan struktur atas sebesar 9%.

**Kata Kunci:** AHP, struktur atas, Value Engineering

## PENDAHULUAN

Dalam proyek konstruksi, sering kali ditemukan berbagai kendala yang dapat mengganggu proses jalannya suatu proyek. Selain kendala mengenai pemilihan material yang kurang efektif dan efisien, sering pula terjadi keterbatasan anggaran pada suatu proyek. Permasalahan yang berhubungan dengan terbatasnya anggaran dalam proyek merupakan suatu masalah yang sangat berisiko terhadap keberlangsungan pelaksanaan suatu proyek konstruksi. Hal ini dikarenakan biaya merupakan unsur yang penting dalam keberhasilan suatu proyek. Selain itu, adanya perubahan desain juga dapat memengaruhi perhitungan biaya pada rincian anggaran biaya yang telah direncanakan sebelumnya.

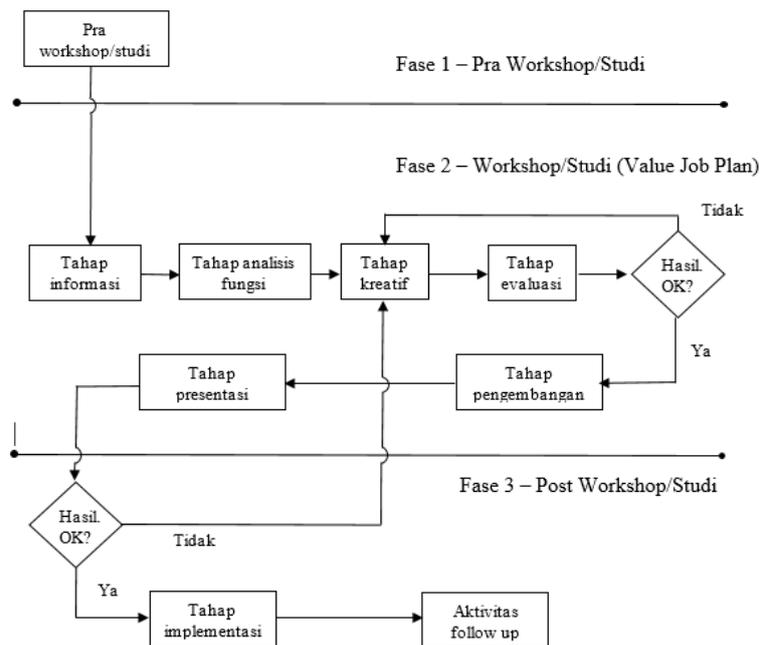
Value engineering (VE) sebagai suatu metode pendekatan sistematis dalam mengidentifikasi sebuah peluang untuk menghilangkan biaya yang tidak perlu tanpa menghilangkan fungsinya merupakan salah satu metode yang dapat mengatasi kendala tersebut. Penerapan Value Engineering telah banyak dilakukan di Indonesia (Wicaksono, 2016; Diputera dkk, 2018; Bertolini dkk., 2015).

Pada kajian ini, metode *value engineering* dimaksudkan untuk melihat potensi penghematan sehubungan dengan pergantian desain. Bagian pekerjaan yang akan dilihat potensi penghematannya adalah pekerjaan struktur atas yang terdiri dari struktur pelat, balok, dan kolom pada proyek pembangunan Gedung Polres Kota Bekasi. Penentuan pekerjaan struktur atas diambil berdasarkan diagram pareto serta bobot pekerjaan dengan nilai tertinggi. Dalam kajian VE ini, alternatif yang dihadirkan berupa; alternatif 1 dengan rincian penerapan beton *precast* pada pekerjaan struktur pelat, balok, dan kolom; serta alternatif 2 dengan rincian penerapan beton *half-precast* pada pekerjaan struktur pelat dan penerapan beton *full-precast* pada struktur balok dan kolom. Penggunaan beton *full precast* dan *half precast* sendiri merupakan sesuatu yang memang sudah tidak asing lagi dalam pembangunan gedung karena ditinjau dari segi kualitasnya tidak jauh berbeda/hampir sama.

## METODE

Rekayasa Nilai (*Value Engineering/VE*) dikatakan sebagai suatu upaya pendekatan dalam manajemen dan mengidentifikasi sebuah peluang untuk menghilangkan biaya yang tidak perlu sambil memastikan bahwa kualitas, keandalan, kinerja, dan faktor penting lainnya melalui sebuah pendekatan yang sistematis. VE merupakan suatu upaya sistematis, terorganisir, dan ketat dalam meningkatkan nilai dan mengoptimalkan biaya siklus hidup suatu bangunan (Dell'Isola, 1997).

Sebagai suatu usaha yang terorganisir, maka dalam menerapkan metode ini dilakukan dengan proses secara sistematis yang mengikuti rencana kerja *Value Engineering (Value Engineering Job Plan)* (SAVE, 2007). *Value Engineering Job Plan* terdiri dari beberapa fase dan tahapan. Untuk lebih lengkapnya fase serta tahapan-tahapan *Value Engineering* dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. Fase dan tahapan *Value Engineering*

Kajian ini dilakukan mengacu pada metode *Value Engineering Job Plan* yang terdiri dari tahap informasi, tahap analisis fungsi, tahap kreatif, tahap evaluasi, tahap pengembangan, dan tahap presentasi. Adapun metode yang digunakan untuk mencari solusi permasalahan yaitu menggunakan studi literatur berdasarkan data-data dan keterangan dari beberapa referensi yang dapat diakses secara daring serta masukan-masukan yang disarankan oleh dosen pembimbing.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis *Cost/Worth*

Setelah dilakukan perhitungan untuk setiap alternatif, didapatkan hasil dari perhitungan alternatif 1 dan alternatif 2, maka kedua analisis tersebut dibandingkan lagi dengan harga eksisting menggunakan tabel analisis *cost/worth*. Perbandingan biaya (*cost*) dengan nilai (*worth*) setiap fungsi memperlihatkan bidang yang memiliki potensi untuk ditingkatkan (Younker, 2003). Perbandingan harga pekerjaan eksisting, alternatif 1, dan alternatif 2 diperlihatkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel *Cost/Worth*

Analisis <i>Cost/Worth</i>						
No	Komponen	Fungsi		<i>Cost</i> (Rp.)	Alternatif 1 (Rp.)	Alternatif 2 (Rp.)
		<i>Verb</i>	<i>Noun</i>			
1	Pek. Pelat Lantai	Menerima	Beban	4.063.675.178,27	3.527.960.595,95	3.816.089.459,23
2	Pek. Balok	Meneruskan	Beban	4.439.603.975,95	4.312.528.716,11	4.312.528.716,11
3	Pek. Kolom	Meneruskan	Beban	1.812.582.855,09	1.576.842.023,49	1.576.842.023,49
Total				10.315.862.009,32	9.417.331.335,56	9.705.460.198,84
<i>Cost/Worth</i>					1.10	1.06

Pada tabel analisis *cost/worth* dapat dilihat bahwa alternatif 1 memiliki nilai *cost/worth* sebesar 1,1 sementara itu alternatif 2 memiliki nilai sebesar 1,06. Berdasarkan tabel tersebut, alternatif 1 lebih cocok diterapkan karena memiliki nilai *cost/worth* lebih tinggi dibanding alternatif 2. Namun pada kajian kali ini yang diperhitungkan tidak hanya dari segi biaya atau kriteria kuantitatif, melainkan dari segi kualitatif juga. Oleh karena itu dilakukan analisis lebih lanjut dalam menentukan alternatif terpilih, yaitu melakukan perankingan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process*.

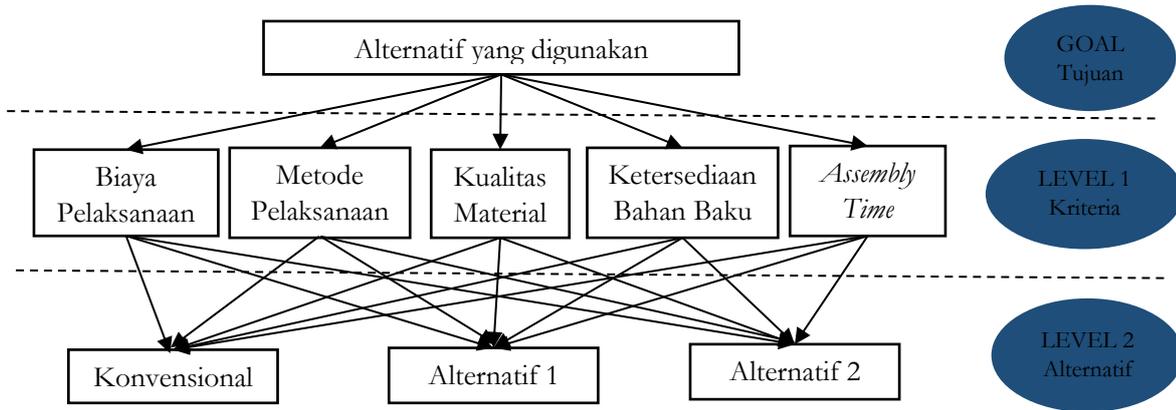
### Kriteria Alternatif

Pada kajian ini, alternatif dipilih dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* untuk melihat bobot dari setiap alternatif. *Analytic Hierarchy Process* (AHP) adalah teori pengukuran umum yang merupakan sistem pendukung keputusan yang menggunakan perhitungan pasangan matriks. AHP dimulai dengan membuat struktur hierarkis atau jaringan untuk masalah yang sedang diselidiki. Hierarki adalah wujud dari masalah yang kompleks dan bertingkat-tingkat yang meliputi tujuan utama, kriteria, subkriteria dan alternatif yang akan dibahas (Saaty, 2008). Oleh karena itu, pada proses pembobotan ini menggunakan pertimbangan dari kriteria kualitatif dan kuantitatif. Berdasarkan pemilihan alternatif pada tahap kreatif, alternatif yang akan dibandingkan adalah sebagai berikut:

1. Eksisting (Konvensional)
2. Alternatif 1 (Penggunaan beton *full-precast* untuk struktur pelat, balok, dan kolom).
3. Alternatif 2 (Penggunaan beton *half-precast* untuk struktur pelat, dan beton *full-precast* untuk struktur balok dan kolom).

Dikarenakan pertimbangan alternatif menggunakan kriteria kuantitatif dan kualitatif, maka kriteria kuantitatif perlu dibandingkan dengan kriteria dari segi kualitatif. Kriteria-kriteria yang akan dibandingkan yaitu:

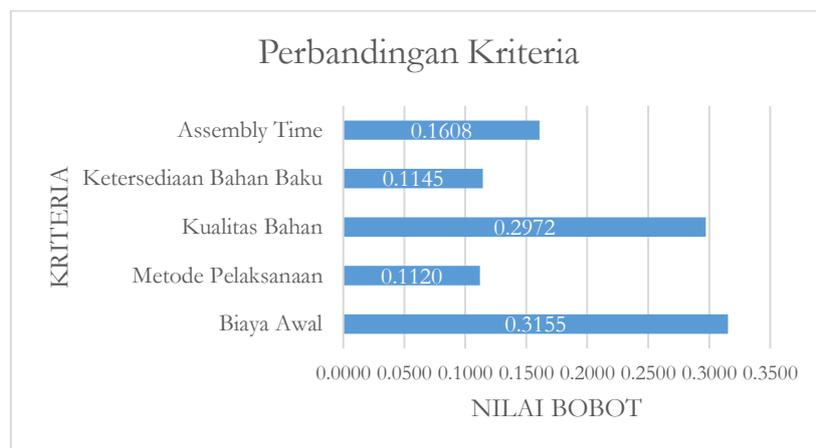
- Kriteria 1: Biaya Pelaksanaan
- Kriteria 2: Metode Pelaksanaan
- Kriteria 3: Kualitas Material
- Kriteria 4: Ketersediaan Bahan Baku
- Kriteria 5: *Assembly Time*.



Gambar 4. Model hierarki kriteria pekerjaan struktur

Untuk menentukan perankingan alternatif pekerjaan struktur, maka dinilai dari perhitungan kuisisioner. Kuisisioner dibagikan kepada 5 responden yang sudah berpengalaman dalam dunia konstruksi. Kuisisioner yang sudah dijawab oleh para ekspertis akan diolah untuk menentukan nilai dari tiap kriteria. Dalam melakukan analisis dan perhitungan dari setiap bobot, perhitungan dilakukan secara manual.

Setelah dilakukan perhitungan, hasil yang didapatkan adalah sebagai berikut.



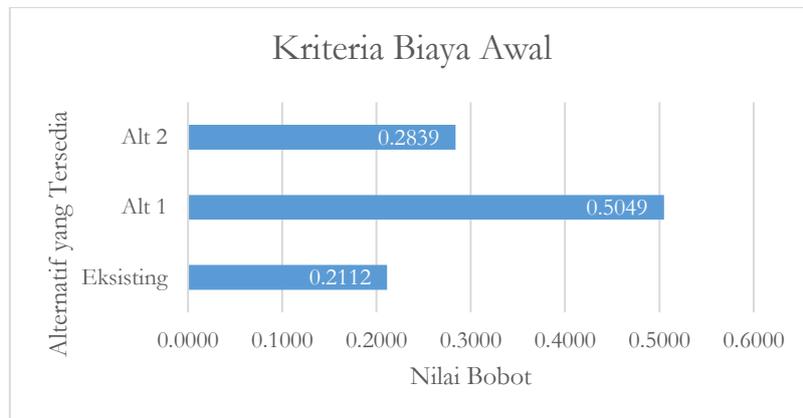
Gambar 5. Diagram hasil perbandingan kriteria

Dari analisis dan perhitungan yang telah dilakukan, hasil yang didapat untuk perbandingan kriteria seperti pada Gambar 3. Gambar tersebut menunjukkan bahwa biaya awal/biaya pelaksanaan merupakan kriteria yang mendominasi untuk pekerjaan struktur. Kriteria tersebut mendapatkan nilai sebesar 0,3155, disusul dengan kualitas bahan yang mendapatkan kriteria sebesar 0,2971. Untuk rekapitulasi dan perankingan pada perbandingan tiap kriteria ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 4. *Ranking* untuk perbandingan kriteria

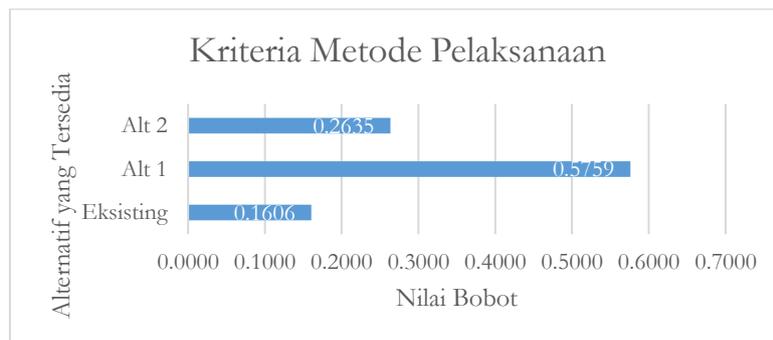
<i>Ranking</i>	Kriteria	Nilai
1	Biaya Awal	0.3155
2	Kualitas Bahan	0.2971
3	<i>Assembly Time</i>	0.1608
4	Ketersediaan Bahan Baku	0.1145
5	Metode Pelaksanaan	0.1119

Berikut merupakan nilai yang didapatkan untuk perbandingan alternatif untuk tiap-tap kriteria.



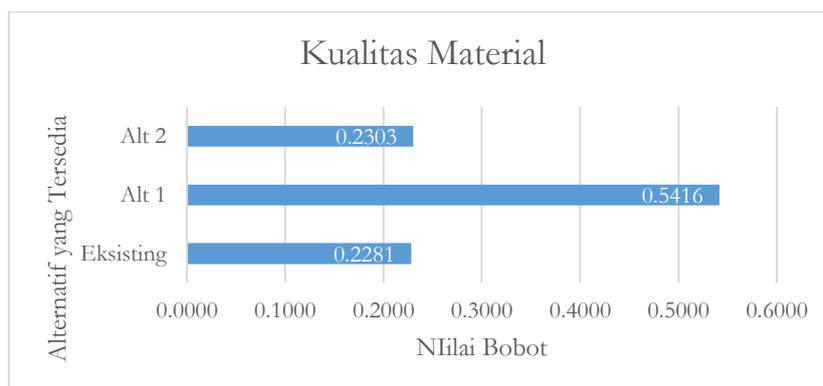
Gambar 6. Diagram hasil perbandingan kriteria biaya awal

Untuk kriteria biaya awal, berdasarkan Gambar 4 alternatif 1 mendapatkan bobot tertinggi yaitu sebesar 0.5048, kemudian alternatif 2 sebesar 0,2839, dan terakhir eksisting dengan 0,2112.



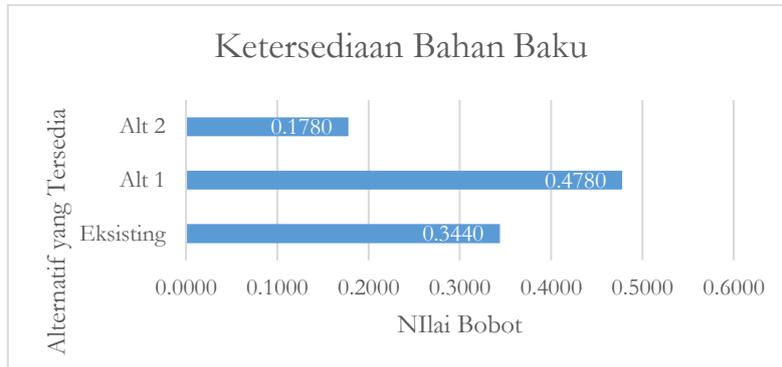
Gambar 7. Diagram hasil perbandingan kriteria metode pelaksanaan

Untuk kriteria metode pelaksanaan, berdasarkan Gambar 5. alternatif 1 mendapatkan bobot tertinggi yaitu sebesar 0,5759, kemudian alternatif 2 sebesar 0,2635, dan terakhir eksisting dengan 0,1606.



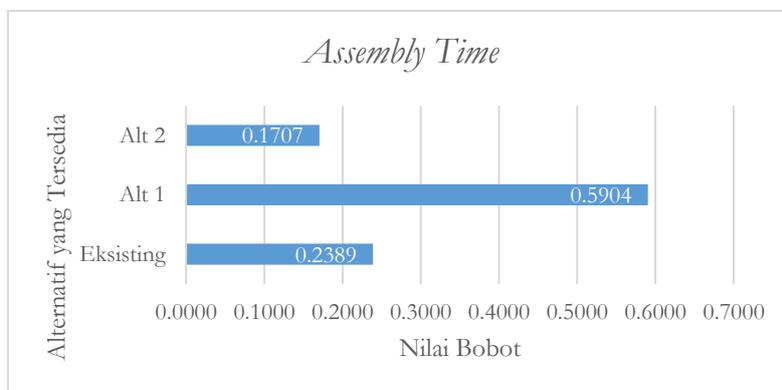
Gambar 8. Diagram hasil perbandingan kriteria kualitas material

Untuk kriteria kualitas material, berdasarkan gambar 6. alternatif 1 mendapatkan bobot tertinggi yaitu sebesar 0,5416, kemudian eksisting sebesar 0,2303, dan terakhir alternatif 2 dengan 0,2281.



Gambar 9. Diagram hasil perbandingan kriteria ketersediaan bahan baku

Untuk kriteria ketersediaan bahan baku, berdasarkan Gambar 7. alternatif 1 mendapatkan bobot tertinggi yaitu sebesar 0,4780, kemudian eksisting sebesar 0,3440, dan terakhir alternatif 2 dengan 0.1780.

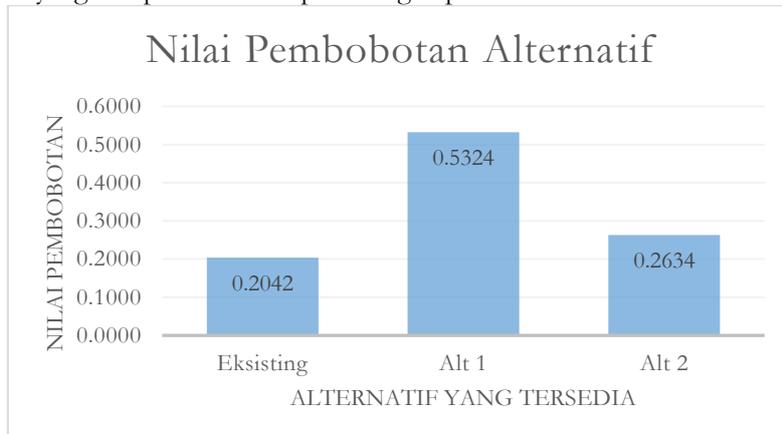


Gambar 10. Diagram hasil perbandingan kriteria *assembly time*

Untuk kriteria *assembly time*, berdasarkan Gambar 8. alternatif 1 mendapatkan bobot tertinggi yaitu sebesar 0,5904, kemudian eksisting sebesar 0,2389, dan terakhir alternatif dengan 0,1707.

### Pembobotan Overall

Berikut merupakan nilai yang didapatkan untuk perhitungan pembobotan secara keseluruhan.



Gambar 11. Diagram hasil perhitungan pembobotan pekerjaan struktur atas

Berdasarkan hasil perhitungan yang dijabarkan pada diagram tersebut, alternatif pekerjaan yang direkomendasikan adalah alternatif 1, yaitu struktur pelat, balok, dan kolom dengan *precast*. Bobot secara keseluruhan untuk alternatif 1 adalah sebesar 0,5324.

### **Pemilihan Alternatif**

Berdasarkan perhitungan biaya serta perankingan menggunakan metode AHP, maka alternatif yang dipilih adalah alternatif 1, yaitu penggunaan pelat, balok, dan kolom pracetak (*full-precast*). Untuk pekerjaan pelat, didapatkan penghematan sebesar Rp 535.714.582,32 atau sekitar 13%. Untuk pekerjaan balok, didapatkan penghematan sebesar Rp 127.075.259,84 atau sekitar 3%, serta untuk pekerjaan kolom, didapatkan penghematan sebesar Rp 235.740.831,60 atau sekitar 13%. Total *cost saving* untuk alternatif terpilih adalah sebesar Rp 898.530.673,76.

### **SIMPULAN**

Berdasarkan analisis *Value Engineering* yang telah dilakukan pada proyek Gedung Pelayanan Pemerintah Polres Metro Kota Bekasi, maka dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat 2 pilihan alternatif. Alternatif 1 yaitu penggunaan beton *full-precast* untuk pekerjaan pelat, balok, dan kolom. Alternatif 2 yaitu penggunaan beton *half-precast* pada pekerjaan pelat serta penggunaan beton *full-precast* pada pekerjaan balok dan kolom. Dari dua alternatif yang disajikan, pemilihan alternatif terbaik dilakukan dengan metode AHP. Perhitungan metode AHP menghasilkan alternatif 1 sebagai alternatif terpilih. Total biaya proyek sebelum dilaksanakan *value engineering* adalah sebesar Rp 48.362.985.265,63. Setelah dilakukan *value engineering*, biaya proyek menjadi sebesar Rp 47.374.601.524,50. Maka didapatkan selisih biaya sebesar Rp 898.530.673,76 dengan presentase penghematan sebesar 9% pada pekerjaan struktur atas atau sebesar 2% dari seluruh total biaya proyek.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Terimakasih penulis ucapkan pada pihak-pihak terkait yang telah mendukung pada penulisan penelitian dan pengujian ini dari awal hingga selesai tepat waktu.

### **REFERENSI**

- Badan Standarisasi Nasional, 2012, "SNI 7832-2012 : Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Beton Pracetak untuk Konstruksi Bangunan Gedung".
- Bertolini, V., Wisnumurti, W. and Zacob, A., 2015. Aplikasi Value Engineering Pada Proyek Pembangunan Gedung (Studi Kasus Hotel Grand Banjarmasin). *NAROTAMA JURNAL TEKNIK SIPIL*, 1(2).
- Dell'Isola, A., 1997, "Value Engineering: Practical Applications for Design, Construction, Maintenance, And Operation", R.S. Means Company, Inc., Kingston
- Diputera, I.G.A., Putera, I.G.A.A. and Dharmayanti, G.A.P.C., 2018. Penerapan Value Engineering (VE) Pada Proyek Pembangunan Taman Sari Apartement. *Jurnal Spektran*, 6(2), pp.210-216.
- Ebedia Hilda Am, Erna Kumalasari N., Rr. Yuliana Rachmawati K., "Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mahasiswa Berprestasi Menggunakan Framework Laravel", *Jurnal SCRIPT* Vol. 3 No. 1 Desember 2015.
- Harini M.W., Erizal, and Widarti M., 2018, "Implementation of Value Engineering for Construction Efficiency", *Asian Journal of Applied Sciences*. Vol. 6, pp. 71-77.
- Saaty, T.L., 2008. Decision making with the analytic hierarchy process. *International journal of services sciences*, 1(1), pp.83-98.
- SAVE, 2007, "Value Methodology Standard and Body of Knowledge". Save International.
- Utami, A. W.T., 2013. "Aplikasi Value Engineering Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Terhadap Struktur Pelat Pada Proyek Pembangunan Hotel Aziza Solo)". Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret.
- Wicaksono, A.Y., 2016. *Penerapan Value Engineering Pada Pembangunan Proyek Universitas Katolik Widya Mandala Pakuwon City Surabaya* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Younker, D. L., 2003, "Value Engineering Analysis and Methodology", Marcel Dekker, Inc., New York.