
Re-Engineering Pada Proyek Pembangunan Gedung SMP 16 Surakarta

¹Erik Lintang Wardani, ²Kartika Anggonowati

³Eko Muliawan Satrio*, ⁴Gata Dian Asfari

¹Mahasiswa Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung

²Mahasiswa Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung

³Dosen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung

⁴Dosen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung

*Corresponding Author:

ekomsatrio@gmail.com

Abstrak

Konsep Reengineering menjadi solusi yang dapat diterapkan secara efisien dan efektif dalam menangani permasalahan dari segi pembengkakan biaya dan keterlambatan proyek. Metode pengolahan data pada penelitian ini memiliki 4 tahap yaitu tahap informasi, tahap kreatif, tahap analisis, dan tahap rekomendasi. Penelitian reengineering pada proyek ini dilakukan pada pekerjaan bekisting dan beton dari sub pekerjaan kolom, balok dan plat yang didapatkan dari hasil analisis pareto dengan nilai yang tertinggi. Hasil penelitian re-engineering yang telah dilakukan didapatkan Metode alternatif pekerjaan yang dapat meningkatkan efisiensi biaya dan efektivitas waktu dari hasil analisis item pekerjaan yaitu untuk pekerjaan bekisting menggunakan bekisting sistem sebesar Rp. 1.356.327.634 dengan presentase 38% selama 37 hari atau 63% terhadap pekerjaan eksisting. Untuk pekerjaan beton menggunakan beton ready mix concrete pump sebesar Rp. 1.107.491.641 dengan presentase 4% selama 30 hari atau 43% terhadap pekerjaan eksisting.

Kata Kunci : Reengineering; Hukum Pareto, Bekisting, Beton; Efektif, Efisien

Abstract

The concept of Reengineering becomes a solution that can be applied efficiently and effectively in addressing issues related to cost escalation and project delays. The data processing method in this research consists of four stages: the information stage, the creative stage, the analysis stage, and the recommendation stage. Reengineering research in this project is conducted on formwork and concrete works of column, beam, and slab sub-works obtained from Pareto analysis with the highest values. The results of the re-engineering research show alternative methods of work that can improve cost efficiency and time effectiveness based on the analysis of work items. For formwork, using a formwork system costs Rp. 1,356,327,634 with a percentage of 38% for 37 days or 63% of the existing work. For concrete work, using ready mix concrete pump costs Rp. 1,107,491,641 with a percentage of 4% for 30 days or 43% of the existing work.

Keywords: Reengineering; Pareto Law, Formwork, Concrete; Effective, Efficient

1. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Seiring dengan pesatnya perkembangan infrastruktur di Indonesia membuat semakin meningkatnya perkembangan konstruksi. Dalam Pelaksanaan proyek konstruksi seringkali banyak menghadapi tantangan dari segi pembengkakan biaya. Pembengkakan biaya biasanya terjadi karena penggunaan material yang lebih mahal atau keterlambatan proyek. Konsep *Reengineering* menjadi solusi sebagai pendekatan yang dapat diterapkan secara efisien dan efektif. *Re-engineering* merupakan proses evaluasi dan rekonstruksi ulang suatu proyek yang sedang berjalan. Tujuan *Reengineering* yaitu untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas pekerja, mengurangi biaya, serta mempercepat durasi proyek

Penelitian *Reengineering* ini menggunakan studi kasus Proyek Pembangunan Gedung SMP 16 Surakarta. Pemilihan studi kasus ini dilatarbelakangi dengan adanya manajemen Proyek Pembangunan Gedung SMP 16 Surakarta yang menghendaki adanya percepatan proyek dan pengefisiensi biaya dikarenakan gedung ini merupakan gedung sekolah yang harus cepat terselesaikan agar proses pembelajaran siswa siswi tidak terhambat. Dari pertimbangan yang melatarbelakangi diatas, peneliti mengadakan suatu penelitian dengan melakukan analisis *re-engineering*. Dari hasil penelitian ini diharapkan akan memperoleh solusi suatu metode yang efisien dan efektif sehingga dapat menghemat biaya proyek tersebut.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diatas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Apa saja item pekerjaan yang dapat dilakukan *Reengineering* dalam rangka efisiensi dan efektifitas pada pekerjaan Proyek Pembangunan Gedung SMP 16 Surakarta?
2. Apa saja metode alternatif pekerjaan yang dapat digunakan dari hasil analisis item pekerjaan yang paling efisien dari segi biaya dan efektif dari segi waktu pada Proyek Pembangunan Gedung SMP 16 Surakarta?

C. Tujuan

Maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi item pekerjaan yang berdampak besar pada Proyek Pembangunan SMP 16 Surakarta;
2. Menganalisis metode kerja alternatif pekerjaan yang dapat meningkatkan efisiensi biaya dan efektivitas waktu pada Proyek Pembangunan Gedung SMP 16 Surakarta;

2. METODE

Metode penelitian yang digunakan yaitu metode kuantitatif. Metode kuantitatif merupakan metode penelitian yang menggunakan data numerik untuk menjawab pertanyaan dan membuat kesimpulan. Pengumpulan data yang dibutuhkan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diambil secara langsung dari objek penelitian. Data primer pada penelitian ini yaitu Observasi lapangan, Metode pekerjaan eksisting yang digunakan, Inventarisasi (mencatat apa saja yang didapatkan dari hasil observasi), Kurva S pelaksanaan.

2. Data Sekunder

Data sekunder yaitu data pendukung yang diperoleh secara tidak langsung dari objek penelitian. Data sekunder dapat diperoleh dari pihak instansi terkait seperti perusahaan pengawas dan kontraktor. Data sekunder pada penelitian ini meliputi Rencana Anggaran Biaya (RAB), Gambar kerja, Kurva S rencana, Analisis Harga Satuan Pekerja, Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS).

Metode pengolahan data yang digunakan untuk menganalisis pekerjaan yang dapat dilakukan *reengineering* dan menentukan alternatif metode pekerjaan yang akan digunakan yaitu :

1) Tahap Informasi

Tahap informasi merupakan tahap awal untuk mendapatkan informasi yang relevan dan objek studi yang akan dievaluasi. Kemudian informasi tersebut diolah sesuai kebutuhan di tahap berikutnya. Setelah informasi yang dibutuhkan sudah terkumpul, Langkah selanjutnya menentukan sasaran penelitian. Sasaran penelitian dilakukan dengan mengidentifikasi setiap item pekerjaan yang memiliki biaya tertinggi ke terendah.

Jika ditemukan bobot pekerjaan yang signifikan, kemungkinan item pekerjaan perlu dilakukan analisis *reengineering*.

Setelah mengurutkan item pekerjaan dengan nilai terbesar ke terkecil, dilakukan analisis hukum pareto dengan memetakan tabel breakdown dalam bentuk grafik distribusi pareto.

2) Tahap Kreatif

Tahap kreatif dilakukan guna pencarian ide kreatif untuk mengembangkan alternatif yang berpotensi memenuhi dan menjalankan fungsi utama. Untuk mempermudah pencarian ide kreatif dapat menggunakan teknik seperti *brainstorming*, yaitu metode yang menggunakan penyelesaian masalah melalui diskusi.

3) Tahap Analisis

Analisis data dalam penelitian ini yaitu melakukan analisa perbandingan waktu dan biaya suatu metode pekerjaan pada proyek dengan menggunakan metode analisis kuantitatif. Pada tahap ini analisis yang dilakukan meliputi :

a) Metode Analisa Waktu

Metode Analisa waktu dianalisis menggunakan time schedule dengan metode penjadwalan seperti Kurva S atau dibuat dengan Microsoft Project pada masing-masing alternatif maupun kombinasi antara dua alternatif metode pekerjaan.

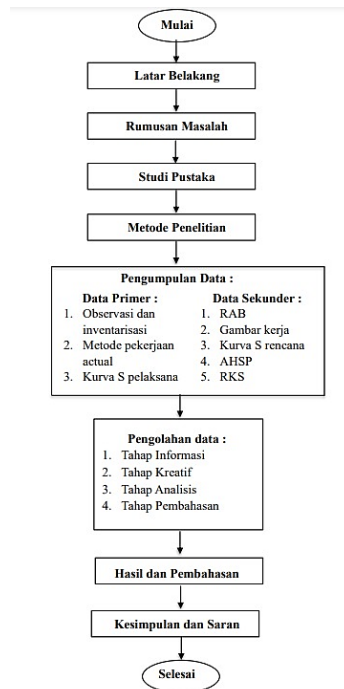
b) Metode Analisis biaya

Analisis biaya dilakukan dengan menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB) dari masing-masing alternatif metode pelaksanaan.

4) Pembahasan

Berisi pembahasan metode pelaksanaan proyek untuk memberikan alternatif yang telah dipilih sebagai metode kerja yang efektif dan efisien dari segi biaya maupun waktu berdasarkan tabel hasil analisis komparasi.

Berikut merupakan diagram alir pada penelitian ini untuk memudahkan dan memahami setiap tahapan penelitian :



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tahap Informasi

Tahap informasi merupakan tahap pertama pada penelitian *re-engineering*. Tahap informasi digunakan untuk mendapatkan informasi sebanyak banyaknya mengenai proyek yang akan ditinjau. Berikut merupakan rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya proyek Pembangunan Gedung SMP 16 Surakarta :

Tabel 1 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB)

No.	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH HARGA (Rp.)	%
A	Pekerjaan Persiapan	Rp 50.109.473	0,3%
B	Pekerjaan Struktur	Rp 8.877.829.354	45,7%
C	Pekerjaan Arsitektur	Rp 8.087.052.006	41,6%
D	Pekerjaan Mekanikal Dan Elektrikal	Rp 826.062.245	4,3%
E	Pekerjaan Pagar	Rp 1.017.980.951	5,2%
F	Pekerjaan Landscape	Rp 567.098.702	2,9%
JUMLAH		Rp 19.426.132.731	100%

(Sumber : Rencana Anggaran Biaya Proyek, 2023)

Berikut merupakan rincian rekapitulasi rancangan anggaran biaya pekerjaan struktur pada Proyek Pembangunan Gedung SMP 16 Surakarta :

Tabel 2 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB) Pekerjaan Struktur

No	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH HARGA (Rp.)
A.	PEKERJAAN STRUKTUR	
I	PEKERJAAN TANAH	Rp 121.764.540
II	PEKERJAAN BETON	
a	Lantai Semi Basement	Rp 627.096.795
b	Lantai Satu	Rp 2.693.064.291
c	Lantai Dua	Rp 2.022.905.905
d	Lantai Tiga	Rp 1.832.816.065
e	Lantai Atap	Rp 758.440.080
f	Struktur Atap	Rp 311.796.962
III	PEKERJAAN STRUKTUR ATAP BAJA	Rp 509.944.715
	JUMLAH	Rp 8.877.829.354

(Sumber : Rencana Anggaran Biaya Proyek, 2023)

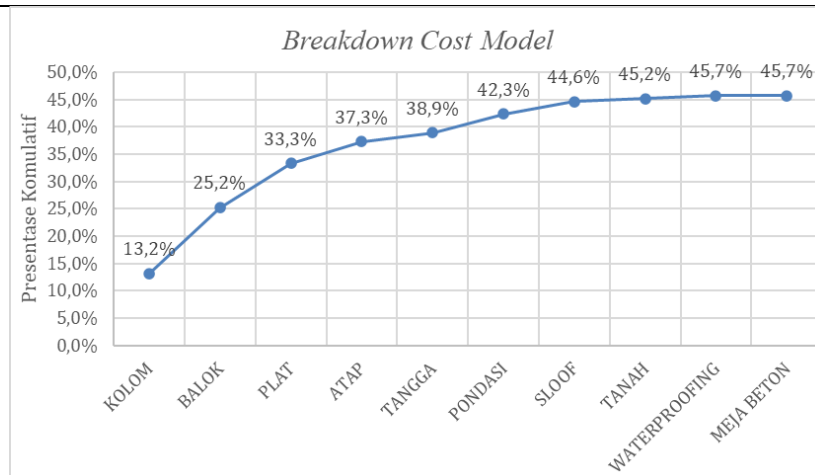
Analisis Hukum Pareto

Analisis pareto digunakan untuk mengetahui pekerjaan dengan nilai terbesar pada proyek yang berpotensi dilakukan reengineering. Tahap ini berfokus pada pekerjaan struktur. Hasil *Breakdown Cost Model* dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3 Hasil *Breakdown Cost Model*

No	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH HARGA (Rp.)	%	Kumulatif (Rp.)	%
1	Kolom	Rp 2.560.682.817	13,2%	Rp 2.560.682.817	13,2%
2	Balok	Rp 2.336.491.569	12,0%	Rp 4.897.174.386	25,2%
3	Plat	Rp 1.569.946.187	8,1%	Rp 6.467.120.574	33,3%
4	Atap	Rp 773.287.539	4,0%	Rp 7.240.408.112	37,3%
5	Tangga	Rp 321.017.500	1,7%	Rp 7.561.425.612	38,9%
6	Pondasi	Rp 664.286.908	3,4%	Rp 8.225.712.520	42,3%
7	Sloof	Rp 429.141.746	2,2%	Rp 8.654.854.266	44,6%
8	Tanah	Rp 121.764.540	0,6%	Rp 8.776.618.806	45,2%
9	Waterproofing	Rp 97.469.308	0,5%	Rp 8.874.088.114	45,7%
10	Meja Beton	Rp 3.741.240	0,0%	Rp 8.877.829.354	45,7%
	TOTAL	Rp 8.877.829.354	100%		

(Sumber : Hasil Analisa Penulis)

**Gambar 2** Grafik *Breakdown Cost Model*

(Sumber : Hasil Analisa Penulis)

Dari hasil analisis hukum pareto pekerjaan struktur, diperoleh pekerjaan yang memiliki bobot terbesar adalah pekerjaan kolom, balok, dan plat. Selanjutnya kami memilih pekerjaan bekisting dan beton untuk dianalisis.

B. Tahap Kreatif

Tahap kreatif merupakan tahap metode pelaksanaan yang akan digunakan sebagai pengganti design awal. Adapun metode pekerjaan bekisting dan beton sebagai berikut :

Tabel 4 Pekerjaan bekisting dan beton yang dianalisis

N o	Nama Pekerjaan	Kod e
A	Pekerjaan Bekisting	
1	Bekisting Konvensional	I
2	Bekisting Semi Sistem	II
3	Bekisting Sistem	III
B	Pekerjaan Beton	
1	Beton Site mix	α
2	Beton Ready Mix Tower Crane	β
3	Beton Ready Mix Concrete Pump	γ

(Sumber : Hasil Analisa Penulis)

C. Tahap Analisis

1) Analisis Pekerjaan Bekisting

Bekisting Semi Sistem

Analisis Harga Satuan Pekerjaan bekisting semi sistem menggunakan pedoman SNI 7394:2008. Sedangkan, untuk menghitung kebutuhan bahan bekisting 1 m² lainnya menggunakan analisa secara teoritis yang didasari oleh jurnal publikasi E. Susilo dan Fitri

Nugraheni (2019). Hasil analisis didapatkan untuk membuat 1m² bekisting semi sistem pada kolom sebesar Rp 161.831, Balok Rp 150.306, dan plat Rp 143.715.

Bekisting Sistem

Analisis Harga Satuan Pekerjaan bekisting sistem menggunakan pedoman SNI 7394:2008. Sedangkan, untuk menghitung kebutuhan bahan bekisting 1m² lainnya menggunakan analisa secara teoritis yang didasari oleh laporan tugas akhir E. Susilo (2019) dan brosur bekisting lico dari PT Beton Perkasa Wijaksana. Hasil analisis didapatkan untuk membuat 1m² bekisting semi sistem pada kolom sebesar Rp 142.200, Balok Rp 148.394, dan plat Rp 137.462.

Biaya Bekisting

Perhitungan biaya bekisting konvensional didapatkan dari rencana anggaran biaya proyek sedangkan pekerjaan bekisting semi sistem dan sistem untuk pekerjaan Pemasangan 1 m² bekisting untuk kolom, balok, dan plat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$RAB = \sum [(\text{Volume}) \times \text{Harga Satuan Pekerjaan}]$$

Rekapitulasi perhitungan biaya bekisting konvensional, semi sistem, dan sistem adalah sebagai berikut :

Tabel 5 Rekapitulasi biaya pekerjaan bekisting

No	Jenis Pekerjaan	Volume	Konvensional	Semi Sistem	Sistem
		m ²			
1	Kolom	3605,22	Rp 783.869.668	Rp 583.434.624	Rp 512.663.695
2	Balok	3140,03	Rp 703.449.624	Rp 394.884.371	Rp 465.961.007
3	Plat	2747,69	Rp 690.108.996	Rp 471.964.877	Rp 377.702.932
Total		9492,94	Rp2.177.428.288	Rp 1.450.283.872	Rp 1.356.327.634
Selisih Biaya				Rp 727.144.417	Rp 821.100.654
Presentase				33%	38%

(Sumber : Hasil Analisa Penulis)

Waktu Bekisting

Perhitungan waktu menggunakan acuan kapasitas produksi dari D. Perwitasari, dkk (2021) dan dianalisis menggunakan *time schedule* dengan aplikasi *Microsoft Project*. Rekapitulasi perhitungan waktu bekisting konvensional, semi sistem, dan sistem adalah sebagai berikut :

Tabel 6 Rekapitulasi waktu pekerjaan bekisting

No	Pekerjaan	Konvensional	Semi Sistem	Sistem
Kolom				
1	Basement	14	12	9
2	Lantai 1	10	9	7
3	Lantai 2	8	6	4
4	Lantai 3	8	6	4
5	Lantai Atap	2	2	1

Balok + Plat				
6	Lantai 1	7	7	7
7	Lantai 2	14	12	11
8	Lantai 3	14	12	11
9	Lantai Atap	12	10	8
Total		89	76	62
Selisih Waktu			13	27
Presentase			15%	30%

(Sumber : Hasil Analisa Penulis)

2) Analisis Pekerjaan Beton

Beton Ready Mix Tower Crane

Analisis Harga Satuan Pekerjaan Beton menggunakan pedoman SNI 7394:2008. Sedangkan, untuk menghitung kebutuhan pengecoran 1m³ lainnya menggunakan analisa secara teoritis yang didasari oleh tugas akhir publikasi Muhammad Nur Fajar (2019). Hasil analisis didapatkan untuk pengecoran 1m³ beton menggunakan *Ready Mix Tower Crane* didapatkan harga sebesar Rp 1.567.456.

Beton Ready Mix Concrete Pump

Analisis Harga Satuan Pekerjaan Beton menggunakan pedoman SNI 7394:2008. Sedangkan, untuk menghitung kebutuhan pengecoran 1m³ lainnya menggunakan analisa secara teoritis yang didasari oleh tugas akhir publikasi Muhammad Nur Fajar (2019). Hasil analisis didapatkan untuk pengecoran 1m³ beton menggunakan *Ready Mix Concrete Pump* didapatkan harga sebesar Rp 1.033.965.

Biaya Beton

Perhitungan biaya beton eksisting didapatkan dari rencana anggaran biaya proyek sedangkan pekerjaan *beton ready mix tower crane* dan *beton ready mix concrete pump* untuk pekerjaan beton 1 m³ pengecoran untuk kolom, balok, dan plat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$RAB = \sum [(\text{Volume}) \times \text{Harga Satuan Pekerjaan}]$$

Rekapitulasi perhitungan biaya pengecoran beton *site mix* eksisting, *beton site mix* baru, dan *beton ready mix* adalah sebagai berikut :

Tabel 7 Rekapitulasi biaya pekerjaan beton

No.	Jenis Pekerjaan	Volume (m ³)	Beton Site Mix	Beton Site Mix Baru	Beton Ready Mix
1.	Kolom	404,499	Rp 435.545.769	Rp 634.034.855	Rp 418.238.292
2.	Balok	1013,47	Rp 373.479.798	Rp 543.683.870	Rp 358.638.664
3.	Plat Lantai	319,754	Rp 344.296.135	Rp 501.200.483	Rp 300.614.685
Total			Rp 1.153.321.702	Rp 1.678.919.207	Rp 1.107.491.641
Selisih Biaya				(-Rp 525.597.505)	Rp 45.830.061
Presentase				(-46%)	4%

(Sumber : Hasil Analisa Penulis)

Waktu Beton

Perhitungan waktu pekerjaan beton *ready mix* tower crane dan concrete pump dengan analisa secara teoritis yang didasari oleh tugas akhir publikasi Muhammad Nur Fajar (2019). perhitungan waktu pada pekerjaan pengecoran kolom, balok, dan plat yang dianalisis menggunakan *time schedule* dengan aplikasi *Microsoft Project*. Hasil rekapitulasi perhitungan waktu pekerjaan pengecoran menggunakan beton *site mix* dan beton *ready mix* yang dianalisis menggunakan *time schedule* dengan aplikasi *Microsoft Project* sebagai berikut :

Tabel 8 Rekapitulasi waktu pekerjaan pengecoran (m3)

No	Pekerjaan	Beton Site Mix (Hari)	Beton Ready Mix Tower Crane (Hari)	Beton Ready Mix Concrete Pump (Hari)
Kolom				
1	Basement	12	7	1
2	Lantai 1	8	40	5
3	Lantai 2	6	18	2
4	Lantai 3	6	18	2
5	Lantai Atap	3	2	1
Balok + Plat				
6	Lantai 1	4	16	2
7	Lantai 2	6	50	7
8	Lantai 3	6	50	7
9	Lantai Atap	2	25	3
Total		53	226	30
Selisih Waktu			(-173)	23
Presentase			(-4%)	43%

(Sumber : Hasil Analisa Penulis)

D. Pembahasan

Pada tahap analisis dapat diketahui bahwa terdapat metode pekerjaan yang memiliki biaya lebih hemat tetapi waktu yang dibutuhkan lebih lama, ataupun sebaliknya. Dengan demikian, metode pekerjaan yang efisien dan efektif yaitu :

a. Metode Pekerjaan Bekisting

Metode pekerjaan bekisting yang paling efisien dari segi biaya maupun efektif dari segi waktu yaitu dengan menggunakan menggunakan bekisting sistem sebesar Rp. 1.356.327.634 dengan presentase 38% selama 37 hari atau 63% terhadap pekerjaan eksisting.

b. Metode Pekerjaan Beton

Metode pekerjaan beton yang paling efektif dan efisien dari segi biaya serta waktu yaitu dengan menggunakan beton ready mix concrete pump sebesar Rp. 1.107.491.641 dengan presentase 4% selama 30 hari atau 43% terhadap pekerjaan eksisting.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian terkait *re-engineering* yang telah dilakukan pada Proyek Pembangunan Gedung SMP 16 Surakarta maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Item pekerjaan yang berdampak besar untuk dapat dilakukan *re-engineering* dalam rangka efisiensi dan efektifitas yaitu pekerjaan bekisting dan beton pada uraian pekerjaan kolom, balok, dan plat senilai 45,70% dari nilai proyek keseluruhan.
2. Metode alternatif pekerjaan yang dapat meningkatkan efisiensi biaya dan efektivitas waktu dari hasil analisis item pekerjaan yaitu untuk pekerjaan bekisting menggunakan bekisting sistem sebesar Rp. 1.356.327.634 dengan presentase 38% selama 37 hari atau 63% terhadap pekerjaan eksisting. Untuk pekerjaan beton menggunakan beton *ready mix concrete pump* sebesar Rp. 1.107.491.641 dengan presentase 4% selama 30 hari atau 43% terhadap pekerjaan eksisting.

DAFTAR PUSTAKA

- Chase, R.B., dan N.J. Aquilano. (1995). *Production and Operations Management*, Edisi ke-5. Prentice Hall.
- Dipohusodo, Istimawan. (1994) *Struktur Beton Bertulang*, PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- DPU Cipta Karya. (2023), *Daftar Analisa Harga Satuan Pekerjaan*, Dinas PU Cipta Karya Provinsi Jawa Tengah, Surakarta.
- Ervianto. Wulfram I. (2009). *Manajemen Proyek Konstruksi*. Graha Ilmu. Jakarta.
- Fajar, Muhammad Nur. (2019). *Analisis Perbandingan Biaya Dan Waktu Pengecoran Menggunakan Concrete Pump Dan Concrete Bucket (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Fakultas Hukum Universitas Islam Indonesia, Sleman Yogyakarta)* (Tugas Akhir Universitas Islam Indonesia). <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/15635>
- Hammer, J. (1994). *Reengineering the corporation: A manifesto for bussiness revolutin*. Harper Business. London.
- Ibrahim, H.Bachtiar. (1993). *Rencana Dan Estimate Real Of Cost*. Cetakan ke-2. Bumi Aksara. Jakarta
- J. A. Mukomoko. (1987). *Dasar Penyusunan Anggaran Biaya Bangunan*. Gaya Media Pratama. Jakarta
- Jikti K, Arlisa, & Tegar Setieyana. (2023). *Re-engineering Proyek Pembangunan Gedung Kelas dan Laboratorium Politeknik Pekerjaan Umum Kota Semarang*. (Skripsi, Universitas Islam Sultan Agung Semarang).
- Lauda M, dkk. (2021). *Perbandingan Waktu dan Biaya concrete Pump dan Concrete Bucket Pada Proyek Gedung Telkom University Landmark Tower*. Jurnal Teknik Sipil Itenas
- Madcoms. (2008). *Microsoft Project 2007 Untuk Pemula*. Penerbit. Andi Publisher.
- Panggabean. (2014). *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Ghalia Indonesia. Bogor.
- Perwitasari D, dkk. (2021). *Analisa Perbandingan Metode, Biaya Dan Waktu Penggunaan Bekisting Aluminium Dengan Bekisting Konvensional, Semi Konvensional Dan Sistem (Peri)*. Insitut Teknologi Sumatera

-
- Pratama, Aditiya, & Elang B. (2023). *Re-engineering Proyek Pembangunan Gedung Tahap II UIN Walisongo Semarang*. (Skripsi, Universitas Islam Sultan Agung Semarang).
- Rafik dan Rivano. (2017). *Perbandingan Biaya Penggunaan Bekisting Kolom Kayu, Plywood dan Sistem Peri (Peri Lico)*. Politeknik Negeri Banjarmasin.
- Standar Badan Nasional. (2008). SNI 7394-2008: Tata cara perhitungan harga satuan pekerjaan beton untuk konstruksi bangunan gedung dan perumahan. Jakarta. Badan Standarisasi Nasional.
- Susilo, Eko & Fitri Nugraheni. (2019). *Analisis Biaya Bekisting Konvensional Dan Bekisting Bekisting Semi-Sistem Pada Kolom Bangunan Gedung*. Universitas Islam Indonesia.
- Soeharto, Imam. (1999). *Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional) Jilid I*. Erlangga. Jakarta.
- Takim andriono & Gideon H. Kusuma. (1993). *Design Struktur Rangka Beton Bertulang di Daerah Rawan Gempa*. Erlangga, Jakarta.