

BAB V

ANALISIS DATA

5.1 Umum

Pembangunan gedung dengan biaya yang terbatas dan hasil mutu yang baik, tidak mudah agar dapat tercapai. Untuk mengatasi kondisi tersebut dibutuhkan adanya program efisiensi, sehingga penghematan biaya yang akan digunakan dapat tercapai. Usaha demi tercapainya penghematan biaya proyek, jasa konstruksi telah melakukan suatu program alternatif. Salah satu metode alternatif dalam upaya untuk penghematan anggaran biaya adalah dengan cara penerapan rekayasa nilai didalam perencanaan proyek konstruksi.

Pada tugas akhir ini, akan dilakukan analisis rekayasa nilai pada pekerjaan pondasi gedung Rumah Sakit Universitas Islam Indonesia. Analisis ini dilakukan dengan tiga tahapan rencana kerja yang tersusun dimana tahapan-tahapan saling berhubungan dan semuanya dapat menjelaskan secara jelas dan terpadu.

5.2 Tahapan Informasi

Sesuai dengan tahapan informasi merupakan proses pengumpulan informasi-informasi yang terdapat didalam proyek demi membantu proses jalannya pengambilan gagasan pengembangan desain. Dimana pada tahapan ini dilakukan penggalian data informasi sebanyak mungkin mengenai desain perencanaan proyek . informasi proyek dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5. 1 Data Proyek Gedung Rumah Sakit UII

DATA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG RUMAH SAKIT UII		
No	Uraian	Keterangan
1	Proyek	- Pembangunan Gedung Rumah Sakit UII - Luas tapak adalah 14.541 m ² - Luas bangunan adalah 24.898 m ²

Tabel Lanjutan 5. 2 Data Proyek Gedung Rumah Sakit UII

DATA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG RUMAH SAKIT UII		
No	Uraian	Keterangan
2	Lokasi Proyek	Jalan Srandakan Km. 5,5, Dsn. Pandak, Kel. Wijirejo, Kec. Pandak, Kab. Bantul, Prov. Yogyakarta
3	Fungsi Bangunan	<ul style="list-style-type: none"> • Rumah Sakit Kelas B Pendidikan • Dilengkapi dengan prasarana yang diantaranya : • Pelayanan Medik Dasar • Pelayanan Gawat Darurat • Pelayanan Medik Spesialis Dasar • Pelayanan Medik Spesialis Penunjang Medik • Pelayanan Penunjang Klinik • Pelayanan Penunjang Non-Klinik • Pelayanan Keperawatan dan Kebidanan • Ruang Sekretariat • Ruang Kelas • Ruang Diskusi • Perpustakaan • Auditorium • <i>Student Lounge</i> • Masjid • Retail
4	Biaya	Anggaran biaya yang digunakan untuk pondasi bor <i>pile</i> adalah sebesar Rp. 5.961.590.066,24.

Analisis rekayasa nilai pada tugas akhir ini dilakukan pada pekerjaan struktur pondasi, maka tinjauan difokuskan pada pekerjaan struktur pondasi tanpa memperhitungkan struktur bagian atas, struktur atap, dan lain sebagainya.

5.3 Tahap Kreatif

Tahapan ini dilakukan pendekatan-pendekatan secara kreatif dengan cara mengemukakan ide-ide sebanyak mungkin, dengan semakin banyaknya ide-ide kreatif yang telah dikemukakan diharapkan dari studi rekayasa nilai dapat berjalan dengan sukses. Akan tetapi, dengan kurang lengkapnya informasi yang telah didapat tidak menghalangi kemampuan dari usaha rekayasa nilai dikarenakan dengan berlanjutnya studi, informasi akan terpecahkan secara sendirinya.

Ide-ide kreatif yang dikemukakan merupakan ide-ide kreatif yang telah sesuai cakupan dari fungsional yang didapatkan dari tahapan informasi. Ide-ide kreatif dari desain pondasi selanjutnya ditabelkan secara lengkap dengan mencakup sistem teknologi dan bahan material yang digunakan dapat dilihat pada tabel 5.2 sebagai berikut ini.

Tabel 5.2 Ide-ide Kreatif Alternatif Desain Pondasi

No	Jenis Pondasi	Sistem Pondasi	Badan Material
1	Pondasi Telapak Gabungan	Pondasi Dangkal	Beton Bertulang
2	Pondasi Telapak Menerus	Pondasi Dangkal	Beton Bertulang
3	Pondasi Plat (<i>Mat Foundation</i>)	Pondasi Dangkal	Beton Bertulang
4	Pondasi Sumuran	Pondasi Dalam	Beton Bertulang
5	Pondasi Bor (Bored Pile)	Pondasi Dalam	Beton Bertulang
6	Pondasi Tiang Pancang	Pondasi Dalam	Precast Concrete

Proyek pembangunan Gedung Rumah Sakit UII berlokasi di daerah Bantul, yang terkenal memiliki riwayat rawan gempa. Dan dari hasil pengujian laboratorium UII didapatkan bahwa tanah padat pada lokasi tersebut tepat pada

kedalaman 20 meter. Berdasarkan hasil yang ada, maka penerapan rekayasa nilai tidak dapat digunakan sistem pondasi dangkal. Sehingga pada tahap kreatif ini, pemilihan pondasi dipakai sistem pondasi dalam yaitu diantaranya sebagai berikut.

1. pondasi sumuran,
2. pondasi bor (*bored pile*) dan
3. pondasi tiang pancang

5.4 Tahap Pertimbangan

Tahapan selanjutnya adalah mempertimbangkan analisis terhadap beberapa kriteria-kriteria desain pondasi dalam berdasarkan ide-ide yang telah dikemukakan pada tahap kreatif. Analisis tersebut adalah analisis keuntungan dan kerugian, analisis tingkat kelayakan, dan analisis matrik berpasangan untuk menentukan nilai atau bobot terbaik.

Sistem penilaian dilakukan dengan membandingkan semua kriteria terhadap komponen yang akan ditinjau. Penilaian diberikan secara relatif seperti yang telah dijelaskan pada subbab 3.2.7 dengan cara melibatkan semua tim. Sistem penilaian diberikan secara bersama-sama oleh tim rekayasa nilai dengan cara mengisi kuisisioner dan wawancara yang akan diwakili oleh orang-orang yang berkompeten dibidangnya.

Penilaian terhadap kriteria-kriteria parameter dilakukan secara bersama-sama dengan mengumpulkan kuisisioner serta melakukan beberapa wawancara dengan beberapa pertanyaan seputar topik yang akan dituju kepada para ahli serta praktisi yang berkompeten pada bidangnya. Pemberian nilai pada kriteria dilakukan secara relatif berdasarkan pengetahuan dan pengalaman dari pada responden. Penelitian ini diambil responden berjumlah 7 orang. Hasil dari kuisisioner dapat dilihat pada lampiran 2, selanjutnya dilakukan analisis untuk menentukan nilai atau bobot terbaik dari masing-masing ide alternatif desain pondasi.

5.4.1 Analisis Keuntungan Dan Kerugian

Hasil kuisisioner dengan total responden 7 orang dengan masing-masing jenis alternatif pondasi dapat dilihat pada rekapitulasi Tabel 5.3 berikut ini.

Tabel 5.3 Rekapitulasi Hasil Kuisisioner Analisis Keuntungan dan Kerugian

No	Parameter	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	Σ	Rata-rata	Ket
A Pondasi Sumuran											
1	Biaya Awal	1	1	2	0	2	2	2	10	1,42	+
2	Daya Dukung	0	0	0	-1	0	0	-1	-2	-0,28	-
3	Waktu Pelaksanaan	-1	-1	0	-2	-2	-2	-1	-9	-1,28	-
4	Kemungkinan Implementasi	-1	-1	-1	1	2	2	2	4	0,57	+
5	Tingkat Kesulitan	-1	-1	0	0	2	2	2	4	0,57	+
6	Sarana Kerja (Peralatan)	0	1	1	0	2	2	2	8	1,14	+
B Pondasi Bor (Bored Pile)											
1	Biaya Awal	-2	-2	-1	1	-1	-1	1	-5	-0,71	-
2	Daya Dukung	2	2	1	2	2	2	2	13	1,85	+
3	Waktu Pelaksanaan	2	2	1	0	-1	-1	0	3	0,42	+
4	Kemungkinan Implementasi	2	2	1	1	0	0	0	6	0,85	+
5	Tingkat Kesulitan	1	1	2	1	-2	-2	-2	-1	-0,14	-
6	Sarana Kerja (Peralatan)	0	-1	0	1	-2	-2	-2	-6	-0,85	-
C Pondasi Tiang Pancang											
1	Biaya Awal	-1	-1	-1	1	-1	-1	1	-3	-0,42	-
2	Daya Dukung	2	2	2	2	2	2	2	14	2	+
3	Waktu Pelaksanaan	2	2	2	2	-1	-1	1	7	1	+
4	Kemungkinan Implementasi	2	2	2	1	0	0	0	7	1	+
5	Tingkat Kesulitan	2	2	1	1	-2	-2	0	2	0,28	+
6	Sarana Kerja (Peralatan)	1	2	1	0	-2	-2	2	2	0,28	+

Keterangan : R1 = Responden 1 R3 = Responden 3
 R2 = Responden 2 R4 = Responden 4
 R5 = Responden 5 R7 = Responden 7
 R6 = Responden 6
 Tanda (+) = Untung
 Tanda (-) = Rugi

Setelah mendapatkan hasil kuisisioner tahap selanjutnya akan dilakukannya analisa keuntungan dan kerugian berdasarkan faktor-faktor penilaiannya pada setiap jenis alternatif sistem pondasi yang telah diusulkan. Dari hasil analisa keuntungan dan kerugian dapat dilihat seperti Tabel 5.4 berikut ini.

Tabel 5.4 Analisis Keuntungan dan Kerugian

No	Ide Usulan	Faktor Penilaian	Nilai Keuntungan	Nilai Kerugian	Selisih
1	Pondasi Sumuran	- Biaya Awal	1,42		
		- Daya Dukung		-0,28	
		- Waktu Pelaksanaan		-1,28	
		- Kemungkinan Implementasi	0,57		
		- Tingkat Kesulitan	0,57		
		- Sarana Kerja	1,14		
Jumlah			3,7	-1,56	2,14
2	Pondasi Bor (Bored Pile)	- Biaya Awal	1,85	-0,71	
		- Daya Dukung	0,42		
		- Waktu Pelaksanaan	0,85		
		- Kemungkinan Implementasi		-0,14	
		- Tingkat Kesulitan		-0,85	
		- Sarana Kerja			
Jumlah			3,12	-1,7	1,42
3	Pondasi Tiang Pancang	- Biaya Awal		-0,42	
		- Daya Dukung	2		
		- Waktu Pelaksanaan	1		
		- Kemungkinan Implementasi	1		
		- Tingkat Kesulitan	0,28		
		- Sarana Kerja	0,28		
Jumlah			4,56	-0,42	4,14

Pada Tabel 5.4 diatas, ide-ide usulan dari jenis pondasi dalam akan dipilih jika mempunyai nilai keuntungan yang terbesar. Pada tahap ini, sistem pondasi tiang pancang terlihat sebagai alternatif yang nantinya digunakan sebagai alternatif pertama. Hasil tersebut berdasarkan dari responden yang telah mengisi kuisisioner yang sesuai dengan keilmuan dan pengalaman masing-masing.

5.4.2 Analisa Tingkat Kelayakan

Pada tahapan analisis tingkat kelayakan akan membahas penilaian kriteria ide-ide kreatif dengan subyektif. Untuk mendapatkan penilaian yang ideal, maka sistem penilaian dilakukan dengan cara wawancara, kemudian diisi ke dalam tabel kuisisioner oleh para ahli serta praktisi yang berkompeten dan memiliki pengalaman dibidangnya.

Seperti yang telah dijelaskan pada bab 3.2.7 point 3, setiap kriteria pada analisis kelayakan akan diberi bobot nilai. Dengan bobot nilai yang akan diberikan antara 1 – 10, yang kemudian hasil dari nilai-nilai tersebut dijumlahkan setiap alternatifnya. Hasil dari penilaian tingkat kelayakan dapat dilihat pada Tabel 5.5 berikut ini.

Tabel 5.5 Hasil Penilaian Kelayakan

No	Parameter	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	Rata-rata
A	Pondasi Sumuran								
1	Biaya Awal	2	5	6	3	6	4	4	4,28
2	Daya Dukung	2	1	2	3	2	2	2	2
3	Waktu Pelaksanaan	3	4	3	3	5	5	5	4
4	Kemungkinan Implementasi	2	1	1	3	3	4	3	2,57
5	Tingkat Kesulitan	2	1	1	4	4	3	3	2,57
6	Sarana Kerja (Peralatan)	4	2	2	3	5	3	4	3,28
B	Pondasi Bor (<i>Bored Pile</i>)⁶								
1	Biaya Awal	5	2	4	6	6	2	2	3,85
2	Daya Dukung	5	7	6	7	5	8	8	6,57
3	Waktu Pelaksanaan	6	8	7	5	6	7	5	6,28

Lanjutan Tabel 5. 5 Hasil Penilaian Kelayakan

No	Parameter	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	Rata-rata
4	Kemungkinan Implementasi	6	7	8	6	7	7	8	7
5	Tingkat Kesulitan	6	8	8	5	6	6	7	6,57
6	Sarana Kerja (Peralatan)	7	7	7	6	8	7	8	7,14
C	Pondasi Tiang Pancang								
1	Biaya Awal	7	3	4	7	6	4	5	5,14
2	Daya Dukung	6	8	8	7	7	8	8	7,42
3	Waktu Pelaksanaan	7	8	8	6	5	6	5	6,42
4	Kemungkinan Implementasi	7	8	8	6	6	7	6	6,85
5	Tingkat Kesulitan	6	8	7	5	6	8	5	6,42
6	Sarana Kerja (Peralatan)	8	8	8	7	6	7	6	7,14

(Sumber : Hasil Wawancara)

Rekapitulasi hasil analisis tingkat kelayakan dapat dilihat pada Tabel 5.6 berikut ini.

Tabel 5.6 Rekapitulasi Analisis Tingkat Kelayakan

ANALISIS TINGKAT KELAYAKAN
Sistem : Struktur Bawah Item : Pondasi (3 tipe pondasi) Fungsi : Menerima, menahan, meneruskan beban
<ul style="list-style-type: none"> - Penilaian masing-masing ide kreatif untuk kriteria atau faktor desain pondasi - Penilaian antara 1-10 - Kriteria faktor : <ul style="list-style-type: none"> A : Biaya B : Daya dukung C : Waktu Pelaksanaan D : Kemungkinan Implementasi E : Tingkat kesulitan F : Sarana kerja (peralatan)

Tabel Lanjutan 5.6 Rekapitulasi Analisis Tingkat Kelayakan

No	Tipe Pondasi	A	B	C	D	E	F	Total
1	Pondasi Sumuran	4,28	2	4	2,57	2,57	3,28	18,7
2	Pondasi Bor	3,85	6,57	6,85	7	6,57	7,14	37,98
3	Pondasi Tiang Pancang	5,14	7,42	6,42	6,85	6,42	7,14	39,39

(Sumber : Hasil Wawancara)

Hasil analisis tingkat kelayakan yang berdasarkan tingkat kelayakan diperoleh hasil sebagai berikut ini.

1. Pondasi sumuran memperoleh nilai 18,7
2. Pondasi bor (*bored pile*) memperoleh nilai 37,98
3. Pondasi tiang pancang memperoleh nilai 39,39

alternatif yang memiliki poin dengan nilai tertinggi adalah jenis pondasi tiang pancang. Hasil dari analisis tersebut sama dengan hasil dari analisa keuntungan dan kerugian. telah diperoleh penilaian dari parameter berdasarkan urutan pentingnya kriteria seperti pada Tabel 5.7 berikut ini.

Tabel 5.7 Rekapitulasi Penilaian Parameter Berdasarkan Urutan Pentingnya

No	Parameter	Responden							Rata - rata
		1	2	3	4	5	6	7	
1	Biaya Awal	5	5	5	1	1	1	1	2,71
2	Daya Dukung	2	1	1	2	2	2	2	1,71
3	Waktu Pelaksanaan	4	4	2	3	3	3	3	3,14
4	Kemungkinan Implementasi	3	3	4	5	6	6	5	4,57
5	Tingkat Kesulitan Pelaksanaan	1	2	3	6	5	5	5	3,85
6	Sarana Kerja (Peralatan)	6	6	6	4	4	4	4	5,28

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Dari hasil penilaian parameter berdasarkan urutan pentingnya, masing – masing didapatkan nilai rata-rata seperti pada Tabel 5.8 berikut ini.

Tabel 5.8 Penilaian Parameter Berdasarkan Urutan Pentingnya

Berdasarkan Urutan Pentingnya	Parameter	Rata - rata
1	Daya Dukung	1,71
2	Biaya Awal	2,71
3	Waktu Pelaksanaan	3,14
4	Tingkat Kesulitan Pelaksanaan	3,85
5	Kemungkinan Implementasi	4,57
6	Sarana Kerja (Peralatan)	5,28

Berdasarkan dari penilaian kuisioner didapat parameter dalam dalam mempertimbangkan perencanaan ulang pondasi berdasarkan pentingnya yaitu daya dukung nilai 1,71 menempati posisi pertama , lalu urutan kedua biaya awal, pada urutan ketiga diisi oleh waktu pelaksanaan, kemudian Tingkat kesulitan mendapatkan nilai 3,85 menjadikan urutan ke empat, selanjutnya urutan kelima kemungkinan implementasi dan diikuti sarana kerja sebagai urutan ke enam.

5.5 Pembahasan

Pada penelitian sebelumnya digunakan pondasi bor (*bored pile*), pondasi bor dipilih sesuai dengan kontrak (awal). Dari hasil peneliti saat ini didapatkan hasil analisis yang telah dilakukan terhadap usulan jenis pondasi alternatif pilihan yang direkomendasikan, diperoleh hasil sebagai berikut.

Hasil analisis keuntungan dari masing – masing pondasi diperoleh sebagai berikut:

1. Pondasi sumuran memperoleh nilai +3,7
2. Pondasi bor (*bored pile*) memperoleh nilai +3,12
3. Pondasi tiang pancang memperoleh nilai +4,56

Sedangkan hasil analisis kerugian dari masing – masing pondasi diperoleh sebagai berikut:

1. Pondasi sumuran memperoleh nilai -1,56
2. Pondasi bor (*bored pile*) memperoleh nilai -1,7

3. Pondasi tiang pancang memperoleh nilai -0,42

Dari hasil analisis keuntungan dan kerugian didapatkan selisih dari masing – masing pondasi sebagai berikut:

1. Pondasi sumuran memperoleh nilai +2,14
2. Pondasi bor (*bored pile*) memperoleh nilai +1,42
3. Pondasi tiang pancang memperoleh nilai +4,14

Berdasarkan dari hasil analisis keuntungan dan kerugian tersebut, usulan pondasi tiang pancang terlihat sebagai alternatif pertama dengan nilai keuntungan sebesar +4,14. Hasil tersebut diperoleh dari kuisisioner yang diberikan kepada narasumber sesuai dengan pengalaman masing-masing.

Sedangkan dari hasil analisis yang berdasarkan tingkat kelayakan diperoleh hasil sebagai berikut ini.

1. Pondasi sumuran memperoleh nilai 18,7
2. Pondasi bor (*bored pile*) memperoleh nilai 37,98
3. Pondasi tiang pancang memperoleh nilai 39,39

Berdasarkan tingkat kelayakan jenis pondasi yang memiliki nilai tertinggi adalah jenis pondasi tiang pancang yang memiliki nilai sebesar 39,39. Tingkat kelayakan ini sama dengan hasil dari analisis keuntungan dan kerugian dengan pemilihan jenis pondasi tiang pancang. Menurut hasil penelitian ini alternatif pilihan pondasi tiang pancang dapat digunakan dalam pelaksanaan pembangunan gedung Rumah Sakit Universitas Islam Indonesia, tapi tidak menutup kemungkinan pilihan pondasi existing (*bored pile*) tetap menjadi pilihan dikarenakan memiliki selisih nilai kelayakan yang tidak jauh berbeda.