

BAB VI

PEMBAHASAN

6.1. Pendahuluan

Pada Bab ini dilakukan pembahasan sesuai dengan kebutuhan dan analisis yang telah dilakukan. Hal ini dimaksudkan agar pemahaman dari proses analisis yang telah dilakukan akan lebih mendalam dan terkoreksi dengan baik.

6.2. Tahap informasi atau pengumpulan data (*Information Phase*)

Pada tahap informasi, dilakukan pengumpulan data-data yang berhubungan dengan penelitian. Data yang dikumpulkan adalah data yang ada mengenai desain proyek, informasi biaya, dan informasi teknis. Hal ini dilakukan agar proses seleksi alternatif dapat dilakukan secara efektif dan efisien. Dari tahap ini diketahui bahwa proyek gedung KPP Jambi menggunakan struktur pondasi tiang bor, RAB total proyek sebesar Rp 10,116,868,474.26 dan RAB pekerjaan pondasi sebesar Rp. 873,976,851.60.

6.3. Tahap Kreatif ("*Creative Phase*")

Dalam tahap ini tinjauan yang dilakukan adalah membuat gagasan dan inovasi baru tanpa meninggalkan fungsi dan dasar elemen sebagaimana dari data yang didapat pada tahap informasi sebelumnya. Dalam tahap ini, alternatif yang didapat adalah Pondasi tiang pancang Jaya Beton, tiang pancang Mini Franki dan tiang pancang Hume.

6.4. Tahapan penilaian dan analisis ("Judgement Phase")

6.4.1. Tahap Penentuan Kriteria

Dalam tahap ini dilakukan pendekatan dengan teknik kuisioner kepada 20 responden yang terdiri dari akademisi, praktisi dan mahasiswa yang sudah berpengalaman dibidangnya, untuk mengurutkan tingkat kepentingan dari kriteria-kriteria yang ada pada pekerjaan pondasi.

6.4.2. Analisis Untung-Rugi

Pada tahap berikut ini ide-ide dianalisis dengan memilih alternatif yang mempunyai keuntungan tertinggi. Dengan memilih alternatif yang paling menguntungkan dapat memudahkan untuk mengadakan pemilihan alternatif yang dapat diajukan pada tahap berikutnya. Pada tahap ini, penganalisan masih bersifat sangat kasar karena bentuk penilaian yang kaku, hanya keuntungan (+) dan (-) kerugian.

Dari penilaian analisis untung rugi terhadap 20 kuisioner didapatkan urutan alternatif bahan terbaik. Urutan alternatif terbaik ini berdasarkan total nilai keuntungan tertinggi yang didapat masing-masing pondasi alternatif. Hasil analisis untung-rugi ini didapat pondasi alternatif tiang pancang mini franki dengan nilai keuntungan tertinggi yakni sebesar (+)156, kemudian tiang ponacang hume dengan nilai (+)128 dan tiang pancang jaya beton dengan nilai (+)117.

Rekapitulasi hasil kuisioner analisis untung rugi berdasarkan tabel 5.5 adalah sebagai berikut :

Tabel 6.1 Rekapitulasi Analisis Untung Rugi Pekerjaan Pondasi terhadap 20 kuisisioner.

NO	PARAMETER PENILAIAN	BAHAN-BAHAN ALTERNATIF		
		JAYA BETON INDONESIA	MINI FRANKI	HUME
1	Biaya Awal	(+) 24	(+) 32	(+) 32
2	Waktu Pelaksanaan	(+) 21	(+) 28	(+) 21
3	Kemungkinan Diterapkan	(+) 24	(+) 30	(+) 24
4	Kemudahan Pelaksanaan	(+) 5	(+) 10	(+) 5
5	Pabrikasi	(+) 20	(+) 32	(+) 24
6	Daya Dukung	(+) 9	(+) 12	(+) 12
7	Sarana Kerja	(+) 8	(+) 8	(+) 4
8	Perkembangan Teknologi	(+) 6	(+) 4	(+) 6
Jumlah		(+) 117	(+) 156	(+) 128

Dari hasil ini dapat diambil penjelasan berdasarkan tabel 6.1 bahwa dari parameter penilaian terhadap biaya awal, waktu pelaksanaan, kemungkinan diterapkan, kemudahan pelaksanaan, daya dukung dan perkembangan teknologi ketiga alternatif pondasi ini memiliki perbedaan nilai yang tidak terlalu signifikan. Ketiga alternatif pondasi ini berdasarkan parameter tersebut memiliki tingkat keuntungan yang tidak jauh berbeda, dengan alternatif pondasi tiang mini franki memiliki penilaian yang lebih baik.

Sedangkan pada parameter penilaian terhadap pabrikasi dan sarana kerja memiliki hasil yang berbeda. Pada parameter pabrikasi alternatif pondasi mini franki memiliki penilaian yang jauh lebih baik terhadap alternatif pondasi tiang jaya beton dan sedikit lebih baik dari alternatif pondasi tiang hume. Pada parameter sarana kerja alternatif pondasi tiang mini franki dan jaya beton memiliki nilai yang sama, jauh lebih baik dari alternatif pondasi tiang hume.

6.4.3 Analisis Kelayakan

Pada penilaian analisis tingkat kelayakan ini, dilakukan penilaian dengan sangat subyektif. Kriteria dan nilai yang diberikan pada setiap alternatif tersebut berdasarkan pendapat akademisi dan praktisi selaku responden yang dilakukan dengan proses wawancara. Dalam memberikan penilaian menggunakan data berupa data spesifikasi tiang pondasi alternatif yang didapat dari produsen dan referensi tentang pondasi tiang. Penilaian dilakukan dengan menggunakan skala nilai antara 5-9.

Dari penilaian analisis kelayakan didapatkan urutan alternatif bahan terbaik. Dari tabel 5.6 dapat dijelaskan bahwa dari penilaian terhadap kriteria kemungkinan diterapkan dan waktu pelaksanaan ketiga alternatif pondasi ini memiliki nilai yang sama. Pada kriteria kemungkinan diterapkan, ketiga alternatif pondasi ini sama-sama memungkinkan untuk digunakan pada proyek bangunan gedung di daerah Jambi.

Khususnya untuk alternatif pondasi tiang pancang mini franki dan hume yang telah digunakan untuk beberapa pembangunan gedung perkantoran dan hotel di kota Jambi. Selain itu lokasi proyek yang merupakan wilayah perkantoran dan tidak berdekatan dengan pemukiman penduduk memungkinkan diterapkan jenis pondasi tiang pancang yang memiliki tingkat kebisingan cukup tinggi.

Untuk parameter waktu pelaksanaan ketiga alternatif pondasi ini sama-sama menyesuaikan dengan besarnya volume pekerjaan. Ketiga alternatif pondasi ini dengan tingkat volume pekerjaan yang sama membutuhkan waktu pelaksanaan yang hampir sama juga. Sedangkan untuk kriteria penilaian terhadap penggunaan

teknologi, biaya pengembangan dan sarana alat kerja alternatif pondasi tiang mini franki memiliki nilai yang sedikit lebih baik dari kedua alternatif lainnya yang memiliki penilaian sama.

Dari segi penggunaan teknologi dan biaya pengembangan, tiang mini franki menggunakan bentuk segitiga yang lebih baru dibandingkan pada tiang hume dan tiang jaya beton yang memiliki bentuk lingkaran. Pada sarana alat kerja, tiang mini franki dinilai lebih baik karena lebih siap dalam penyediaan alat pemancangan. Dalam setiap pemesanan dari konsumen maka produsen tiang mini franki akan langsung memperhitungkan demob alat pancang. Pada kriteria potensi keuntungan biaya tiang mini franki dan hume dianggap lebih berpotensi karena memiliki harga yang cukup bersaing. Perbedaan harga produksi per meter panjang tiang antara tiang mini franki dan hume tidak terlalu signifikan.

Rekapitulasi hasil rata-rata wawancara pada analisis kelayakan berdasarkan tabel 5.6 adalah sebagai berikut :

Tabel 6.2 Rekapitulasi hasil rata-rata wawancara pada Analisis Kelayakan pondasi tiang pancang

ANALISIS TINGKAT KELAYAKAN							
Item : Pondasi tiang pancang							
Fungsi : Menahan Beban							
Nilai masing-masing ide untuk faktor-faktor yang tercantum dalam tabel antara 0-10							
A = Penggunaan Teknologi	D=Waktu Pelaksanaan						
B= Biaya Pengembangan	E=Keuntungan Biaya Potensial						
C= Kemungkinan Diterapkan	F=Sarana Alat Kerja						
TIPE PONDASI TIANG PANCANG	A	B	C	D	E	F	TOTAL
Jaya Beton Indonesia	6	6	8	7	7	7	41
Mini Franki	7	7	8	7	8	8	45
Hume	6	6	8	7	8	7	42

6.4.4 Analisis Matrik

Pada analisis matrik ini terdapat uji konsistensi pada data yang dipergunakan sebagai kriteria-kriteria penilaian (Lampiran 1) sehingga subyektifitas penilaian dari analisis dapat diminimalkan secara optimal. Penilaian tersebut dilakukan sesuai skala penilaian terhadap kriteria tiap alternatif yang diberikan nilai antara 1 sampai dengan 4, dengan penggunaan pondasi asli sebagai pembanding terhadap ide-ide tiang pondasi alternatif. Skala nilai yang telah diberikan pada setiap kriteria tersebut dikalikan dengan bobot (%) masing-masing kriteria yang ada (diperoleh dari vektor prioritas) kemudian dijumlahkan.

Dari hasil analisis matrik ini didapatkan nilai pada kriteria waktu pelaksanaan, kemungkinan untuk diterapkan, pabrikan dan daya dukung tiang yang sama untuk ketiga jenis tiang pondasi alternatif. Pada waktu pelaksanaan ketiga alternatif ini menyesuaikan pada besarnya volume pekerjaan. Ketiga alternatif pondasi ini dengan tingkat volume pekerjaan yang sama membutuhkan waktu pelaksanaan yang hampir sama juga.. jika dibandingkan dengan pondasi awal maka alternatif tiang pancang memiliki waktu pelaksanaan yang sedikit lebih lama. Akan tetapi karena dalam pemesanan pondasi tiang pancang juga diberikan alternatif instalasi langsung maka untuk mencapai waktu akhir yang diinginkan dapat ditinjau ulang waktu pelaksanaan awal proyek.

Ketiga alternatif ini sama-sama memungkinkan untuk diterapkan pada proyek di sekitar kota Jambi. Pondasi tiang pancang memiliki tingkat kebisingan yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan pondasi tiang bor. Lokasi proyek yang merupakan kawasan perkantoran dan tidak berdekatan dengan pemukiman

penduduk memungkinkan pondasi jenis tiang pancang digunakan dalam proyek ini.

Untuk pabrikan dan daya dukung tiang ketiga alternatif ini memiliki penilaian yang sama karena sebagai hasil pabrik (precast), ketiganya telah melalui tahap pengujian dan pemeriksaan yang sesuai dengan standar produksi. Pelaksanaan pondasi tiang bor yang dilakukan ditempat membuat tingkat ketelitian sulit untuk diperiksa ulang karena posisi pondasi yang berada didasar tanah.

Pada biaya awal alternatif pondasi tiang mini franki dan hume memiliki biaya/harga yang relatif sedikit lebih murah dari tiang pancang jaya beton. Walaupun memiliki biaya per meter panjang tiang berbeda tetapi ketiganya memiliki tingkat penggunaan yang cukup baik. Jika dilihat pada pondasi tiang bor maka dalam pembuatan pondasi tiang bor masih memiliki sub item pekerjaan sehingga membutuhkan biaya yang lebih mahal. Sedangkan untuk kriteria kemudahan pelaksanaan tiang mini franki mendapatkan penilaian lebih baik karena memiliki standar panjang tiang yang telah ditetapkan dan pada tiang hume dan jaya beton masih menyesuaikan dengan pemesanan. Karena berbentuk *precast* maka ketiga jenis pondasi ini dapat langsung dipancang sesuai dengan letak pondasi yang diinginkan. Pada pondasi tiang bor dilakukan pengeboran sesuai dengan kebutuhan panjang tiang. Setelah dilakukan pengeboran selanjutnya baru dilakukan pembuatan pondasi.

Pada kriteria sarana kerja tiang mini franki dan hume memiliki nilai lebih baik dikarenakan kesiapan dalam penyediaan alat pemancangan. Bila dibandingkan

dengan pondasi tiang bor maka pondasi tiang pancang memang menggunakan alat khusus yaitu berupa *hammer* atau palu pemancang. Akan tetapi kebutuhan akan hammer ini dapat disediakan oleh produsen tiang. Untuk kriteria teknologi jenis tiang mini franki yang berbentuk segitiga merupakan teknologi yang berbeda dari bentuk umumnya yaitu lingkaran. Untuk jenis pondasi tiang hume dan jaya beton memiliki bentuk yang sama dengan jenis tiang pondasi awal yakni lingkaran.

Lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini berdasarkan tabel 5.7 sebagai berikut :

Tabel 6.3 Hasil Analisis Matrik

Proyek Pembangunan Gedung KPP Jambi										
Analisis Matrik										
Sistem : Struktur Pondasi										
Item : Pondasi Tiang Pancang										
Fungsi : Menerima Beban										
Pemilihan dan Penilaian Ide-Ide/Kriteria Terbaik										
A = Biaya Awal					E = Pabrikasi					
B = Waktu Pelaksanaan					F = Daya Dukung					
C = Kemungkinan Diterapkan					G = Sarana Kerja					
D = Kemudahan Pelaksanaan					H = Teknologi					
No	Kriteria	A	B	C	D	E	F	G	H	Σ
	Bobot didapat dari analisis dengan PHA	21.1	18.8	16.4	13.9	11.4	8.8	6.2	3.3	
		%	%	%	%	%	%	%	%	
1	Tiang Pancang JBI	2	2	3	2	3	4	2	2	21
		42.2	37.6	49.2	27.8	34.2	35.2	12.4	6.6	245.2
2	Tiang Pancang Mini Franki	3	2	3	3	3	4	3	3	24
		63.3	37.6	49.2	41.7	34.2	35.2	18.6	9.9	289.7
3	Tiang Pancang Hume	3	2	3	2	3	4	3	2	22
		63.3	37.6	49.2	27.8	34.2	35.2	18.6	6.6	272.5

Berdasarkan tabel diatas didapatkan 2 pilihan alternatif pondasi tiang pancang yang akan masuk ke tahap berikutnya yaitu tiang pancang mini franki dan tiang pancang hume.

6.5. Tahap pengembangan ("*Development Phase*")

Tahap ini alternatif pondasi yang terpilih pada tahap sebelumnya telah dipertimbangkan keuntungan dan kerugiannya, kelayakan dan pembobotan terhadap kriteria-kriteria yang mempengaruhi penilaian, mulai dilakukan penentuan perhitungan biaya yang potensial bagi alternatif terpilih, yang akan memberi jalan kepada pengembangan yang bisa diterapkan.

6.5.1. Perhitungan Biaya Penghematan

Sebelum dilakukan analisis perhitungan biaya terlebih dahulu dilakukan analisis teknik terhadap ide-ide alternatif tiang pancang terpilih pada pekerjaan pondasi. Hal tersebut bertujuan untuk mengetahui segi teknis dari ide-ide alternatif tersebut sesuai dengan fungsi dan kekuatan struktur yang ada. Dari hasil perhitungan struktur terhadap kedua tiang pondasi alternatif didapatkan pondasi tiang pancang mini franki dengan tipe MF32 dan pondasi tiang pancang hume dengan 2 tipe yakni Tiang D300 dan Tiang D400.

6.5.2 Biaya Pemeliharaan

Biaya pemeliharaan adalah biaya yang digunakan untuk pemeliharaan atau perawatan selama umur rencana konstruksi. Pada tiang pondasi tidak ada biaya pemeliharaan atau perawatan selama umur rencana konstruksi.

6.5.3 Biaya Siklus Hidup (*Life Cycle Cost*)

Biaya siklus hidup adalah biaya selama umur rencana konstruksi dalam jangka waktu tertentu yang meliputi biaya awal dan biaya pemeliharaan. Dari hasil perhitungan, didapat biaya awal atau *initial cost* (IC) untuk pondasi tiang pancang mini franki sebesar Rp. 639,867,692.45 dengan potensi penghematan

sebesar Rp. 234,109,159.15 dan untuk pondasi tiang pancang hume sebesar Rp. 676,226,092.45 dengan potensi penghematan sebesar Rp. 197,750,759.15 . Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini berdasarkan tabel 5.8 sebagai berikut :

Tabel 6.4 Biaya tiang pondasi keseluruhan dan penghematan (*initial cost, IC*)

No	Item	Biaya Total	Penghematan
1	Pondasi Awal Tiang Bor	Rp. 873,976,851.60	0
2	Alternatif I Tiang Pancang Mini Franki	Rp. 639,867,692.45	Rp. 234,109,159.15
3	Alternatif II Tiang Pancang Hume	Rp. 676,226,092.45	Rp. 197,750,759.15

Selanjutnya dilakukan perhitungan biaya siklus hidup berdasarkan dengan nilai CRF dari umur rencana bangunan yang diperkirakan sampai 25 tahun dengan asumsi kenaikan bunga inflasi sebesar 15% per tahun. Nilai CRF yang didapatkan sebesar 0,154, yang dikalikan dengan IC (*initial cost*) sehingga dapat dilihat dan dibandingkan besarnya biaya AC (*annual cost*) yang dikeluarkan untuk masing-masing tiang pondasi.

Dari hasil perhitungan, didapat *annual cost* (AC) untuk pondasi tiang pancang mini franki sebesar Rp. 738,407,317.09 dengan potensi penghematan sebesar Rp. 270,161,969.61 dan untuk pondasi tiang pancang hume sebesar Rp. 780,364,910.69 dengan potensi penghematan sebesar Rp. 228,204,376.01

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini berdasarkan tabel 5.9 sebagai berikut :

Tabel 6.5 Biaya Siklus Hidup Pekerjaan Pondasi (*annual cost, AC*)

Keterangan	Pondasi Asli	Alternatif I	Alternatif II
IC + (IC x CRF)	Rp. 1,008,569,286.70	Rp. 738,407,317.09	Rp. 780,364,910.69
Biaya Pemeliharaan	0	0	0
Total	Rp. 1,008,569,286.70	Rp. 738,407,317.09	Rp. 780,364,910.69

6.6. Tahap rekomendasi ("Recommendation Phase")

Tahapan ini merupakan kelanjutan dari tahapan pengembangan yang merupakan tahapan paling akhir dari studi analisis nilai. Dalam tahapan ini gambaran tentang Rekayasa nilai pada pekerjaan pondasi dibuat dalam suatu bentuk laporan proposal Rekayasa nilai. Pada tahap ini rekomendasi yang diberikan merupakan alternatif terpilih yang didapatkan dari hasil analisis yang dilakukan sebelumnya. Alternatif yang didapatkan tidak merubah fungsi dan bentuk bangunan gedung KPP Jambi. Selain didapatkan penghematan biaya, penggunaan pondasi jenis tiang pancang juga dimungkinkan karena lokasi proyek yang berada di ibukota provinsi sehingga jalur transportasi mudah. Hal lain yang mendukung adalah lokasi proyek yang merupakan kawasan perkantoran dan tidak berdekatan dengan pemukiman penduduk. Selain itu biaya tidak langsung yang bertambah dikarenakan adanya selisih waktu pelaksanaan jika menggunakan pondasi tiang pancang akan tertutup bila volume pekerjaan yang cukup besar sehingga didapat selisih biaya yang masih menguntungkan.