

BAB III LANDASAN TEORI

3.1 HARGA SATUAN PEKERJAAN

Analisa harga satuan pekerjaan adalah suatu cara perhitungan harga satuan pekerjaan konstruksi yang dijabarkan dalam perkalian kebutuhan bahan bangunan, upah kerja, dan peralatan dengan harga bangunan, standar pengupahan pekerja dan harga sewa / beli peralatan untuk menyelesaikan per satuan pekerjaan konstruksi.

Analisa harga satuan pekerjaan ini dipengaruhi oleh angka koefisien yang menunjukkan nilai satuan bahan/material, nilai satuan alat, dan nilai satuan upah tenaga kerja ataupun satuan pekerjaan yang dapat digunakan sebagai acuan/panduan untuk merencanakan atau mengendalikan biaya suatu pekerjaan.

Untuk harga bahan material didapat dipasaran, yang kemudian dikumpulkan didalam suatu daftar yang dinamakan harga satuan bahan/material, sedangkan upah tenaga kerja didapatkan di lokasi setempat yang kemudian dikumpulkan dan didata dalam suatu daftar yang dinamakan daftar satuan upah tenaga kerja. Harga satuan yang didalam perhitungannya haruslah disesuaikan dengan kondisi lapangan, kondisi alat/efisiensi, metode pelaksanaan dan jarak angkut.

Untuk mendapatkan harga satuanpekerjaan maka harga satuan bahan, harga satuan tenaga, dan harga satuan alat harus diketahui terlebih dahulu yang kemudian dikalikan dengan koefisien yang telah ditentukan sehingga akan didapatkan perumusan sebagai berikut :

Upah : harga satuan upah x koefisien (analisa upah)

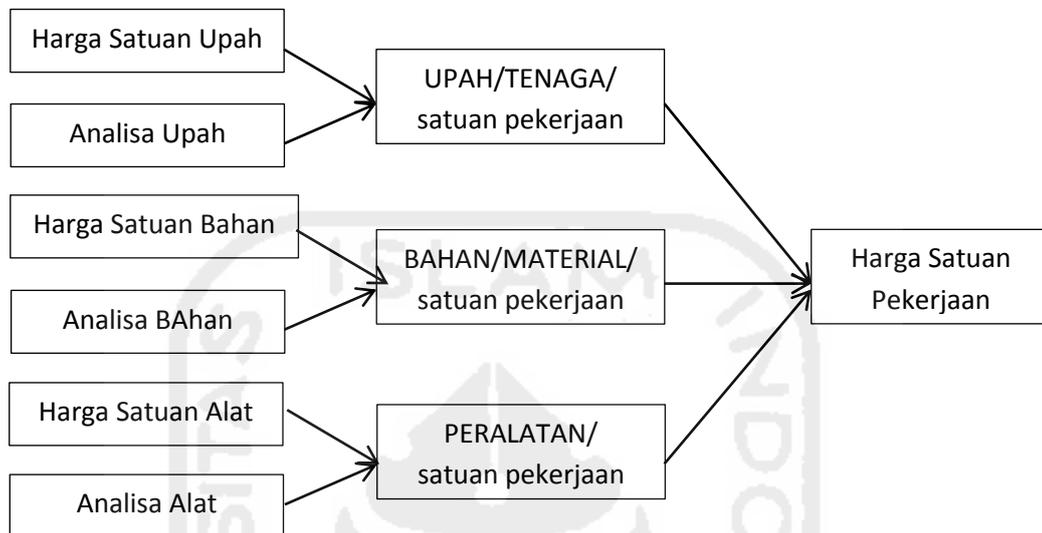
Bahan : harga satuan bahan x koefisien (analisa bahan)

Alat : harga satuan alat x koefisien (analisa alat)

maka didapat :

HARGA SATUAN PEKERJAAN = UPAH + BAHAN + PERALATAN
--

Skema harga satuan pekerjaan, yang dipengaruhi oleh faktor bahan/material, upah tenaga kerja dan peralatan dapat dirangkum sebagai berikut :



Gambar 3.1 Skema Harga Satuan Pekerjaan

Besarnya harga satuan pekerjaan tergantung dari besarnya harga satuan bahan, harga satuan upah dan harga satuan alat dimana harga satuan bahan tergantung pada ketelitian dalam perhitungan kebutuhan bahan untuk setiap jenis pekerjaan. Penentuan harga satuan upah tergantung pada tingkat produktivitas dari pekerja dalam menyelesaikan pekerjaan. Harga satuan alat baik sewa ataupun investasi tergantung dari kondisi lapangan, kondisi alat/efisiensi, metode pelaksanaan, jarak angkut dan pemeliharaan jenis alat itu sendiri.

3.2 ANALISA HARGA SATUAN

Analisa harga satuan pekerjaan merupakan analisa material, upah tenaga kerja, dan peralatan untuk membuat satu-satuan pekerjaan tertentu yang diatur dalam pasal-pasal analisa SNI maupun Bina Marga, dari hasilnya ditetapkan koefisien pengali untuk material, upah tenaga kerja dan peralatan segala jenis pekerjaan. Sedangkan analisis Lapangan ditetapkan berdasarkan perhitungan kontraktor pelaksana.

3.2.1 Analisa Harga Satuan Bahan

Analisa bahan suatu pekerjaan, ialah menghitung banyaknya/volume masing-masing bahan, serta besarnya biaya yang dibutuhkan.

Faktor yang mempengaruhi harga satuan bahan antara lain adalah kualitas, kuantitas, dan lokasi asal bahan. Faktor-faktor yang berkaitan dengan kuantitas dan kualitas bahan harus ditetapkan dengan mengacu pada spesifikasi yang berlaku.

Kebutuhan bahan dapat dicari dengan rumus umum sebagai berikut :

$$\Sigma \text{Bahan} = \text{Volume Pekerjaan} \times \text{Koefisien analisa bahan}$$

Indeks bahan merupakan indeks kuantum yang menunjukkan kebutuhan bahan bangunan untuk setiap satuan jenis pekerjaan. Analisa bahan dari suatu pekerjaan merupakan kegiatan menghitung banyaknya / volume masing-masing bahan, serta besarnya biaya yang dibutuhkan sedangkan indeks satuan bahan menunjukkan banyaknya bahan yang diperlukan untuk menghasilkan 1 m³, 1 m², volume pekerjaan yang akan dikerjakan. (Ibrahim, 1993).

3.2.2 Analisa Harga Satuan Upah

Analisa upah suatu pekerjaan ialah, menghitung banyaknya tenaga yang diperlukan, serta besarnya biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan tersebut. (Ibrahim, 1993).

Komponen tenaga kerja berupa upah yang digunakan dalam mata pembayaran tergantung pada jenis pekerjaannya.

Secara umum jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk suatu volume pekerjaan tertentu dapat dicari dengan rumus :

$$\Sigma \text{Tenaga Kerja} = \text{Volume Pekerjaan} \times \text{Koefisien analisa tenaga}$$

Tingkatan dan tugas tenaga kerja pada masing-masing metoda adalah sebagai berikut :

- a. Pekerja, jenis tenaga kerja ini adalah tingkatan tenaga kerja yang paling rendah. Upah yang diterima jenis tenaga ini pun paling rendah. Tugasnya hanya membantu dalam persiapan bahan atau pekerjaan yang tidak membutuhkan keterampilan khusus.
- b. Tukang batu, adalah tenaga kerja yang bertugas dalam hal pemasangan batu pada adukan atau menempelkan adukan pada konstruksi pekerjaan.
- c. Kepala tukang, selain bertugas sebagai tukang batu, jenis tenaga ini juga bertugas mengepalai tukang batu yang lain.
- d. Mandor, jenis tenaga ini adalah tingkatan tenaga kerja yang paling tinggi dan tugasnya hanya mengawasi pekerjaan.

3.2.3 Analisa Harga Satuan Alat

Alat-alat berat yang dikenalkan didalam ilmu teknik sipil adalah alat yang digunakan untuk membantu manusia dalam melakukan pekerjaan pembangunan suatu struktur bangunan. Dan alat berat merupakan faktor penting didalam proyek terutama proyek-proyek konstruksi dengan skala yang besar. Tujuan penggunaan alat-alat berat tersebut untuk memudahkan manusia dalam mengerjakan pekerjaannya sehingga hasil yang diharapkan bisa tercapai dengan lebih mudah pada waktu yang relatif singkat. Alat berat yang umum dipakai di dalam proyek konstruksi antara lain dozer, excavator, front shovel, clamshell, loader, truck, roller, dan lain-lain.

Pemilihan alat berat yang akan dipakai merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam keberhasilan suatu proyek. Ketepatan dalam pemilihan alat berat akan memperlancar jalannya proyek. Adapun faktor yang mempengaruhi pertimbangan suatu pekerjaan konstruksi didalam menggunakan alat-alat berat antara lain :

1. Jenis proyek

Jenis proyek merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertimbangan pemakaian alat berat, seperti pekerjaan jalan, irigasi, pembukaan lahan, basement, tanah dan batuan dan lain-lain.

2. Volume pekerjaan

Volume pekerjaan yang relatif besar didalam pelaksanaannya perlu pertimbangan menggunakan alat berat, karena dapat memudahkan didalam pelaksanaan.

3. Kondisi lapangan

Kondisi medan yang sulit dan medan yang baik merupakan faktor lain yang mempengaruhi pemilihan alat berat

4. Jenis tanah

Jenis tanah dilokasi proyek dan jenis material yang akan dikerjakan dapat mempengaruhi pemakaian alat berat.

5. Waktu

Didalam melaksanakan suatu pekerjaan tentu dibatasi oleh waktu, sehingga alat berat sangat membantu untuk mempercepat pelaksanaan pekerjaan yang tentu saja dengan volume yang besar.

6. Biaya

Dengan pelaksanaan yang menggunakan alat berat sehingga mempercepat waktu pelaksanaan dan secara otomatis akan menekan biaya/cost proyek.

3.3 METODE PERHITUNGAN

3.3.1 Analisa SNI

Analisa harga satuan ini menguraikan suatu perhitungan harga satuan bahan dan pekerjaan yang secara teknis dirinci secara detail berdasarkan suatu metode kerja dan asumsi-asumsi yang sesuai dengan yang diuraikan dalam suatu spesifikasi teknik, gambar disain dan komponen harga satuan, baik untuk kegiatan rehabilitasi/ pemeliharaan, maupun peningkatan jalan dan jembatan.

Prinsip yang mendasar pada metode SNI adalah, daftar koefisien bahan, upah dan alat sudah ditetapkan untuk menganalisa harga atau biaya yang diperlukan dalam membuat harga satu satuan pekerjaan. Dari ketiga koefisien tersebut akan didapatkan kalkulasi bahan-bahan yang diperlukan, kalkulasi upah yang mengerjakan, serta kalkulasi peralatan yang dibutuhkan. Komposisi perbandingan dan susunan material, upah tenaga dan peralatan pada satu pekerjaan sudah ditetapkan, yang selanjutnya dikalikan dengan harga material,

upah dan peralatan yang berlaku dipasaran. Berikut ini disampaikan contoh analisa SNI.

Tabel 3.1 Contoh Analisa Laston Lapis Aus (AC-WC)

Nomor	Uraian	Satuan	Koef	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
	1		2	3	4
A.	TENAGA				
1.	Pekerja	(L01)	jam	0,2008	
2.	Mandor	(L04)	jam	0,0201	
	JUMLAH HARGA TENAGA				
B.	BAHAN				
1.	- APM 5 - 10 & 10 - 20 mm	(M92)	m ³	0,771	
2.	- APM 0 - 5 mm	(M91)	m ³	0,745	
3.	- Semen yg ditambahkan	M12	Kg	49,17	
4.	- Aspal	M10	Ton	0,054	
5.	- Anti Stripping Agent	M66	Kg	0,16	
	JUMLAH HARGA BAHAN				
C.	PERALATAN				
1.	<i>Wheel Loader</i>	E15	Jam	0,0119	
2.	AMP	E01	Jam	0,0201	
3.	Genset	E12	Jam	0,0201	
4.	<i>Dump Truck</i>	E08	Jam	0,3698	
5.	Asp. Finisher	E02	Jam	0,0137	
6.	Tandem Roller	E17	Jam	0,0135	
7.	P. Tyre Roller	E18	Jam	0,0058	
8.	Alat Bantu		Ls	1,0000	
	JUMLAH HARGA PERALATAN				
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)				
E.	Overhead & profit, contoh 15% x D				
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E):				

3.3.2 Analisa Bina Marga (K)

Analisa biaya harga satuan yang telah disusun Bina Marga disediakan sebagai petunjuk dalam menyusun biaya pekerjaan jalan baik pada tahap perencanaan umum maupun pada tahap pelaksanaan, termasuk persiapan, perencanaan teknik akhir dan pemeliharaan jalan. (*Bina Marga, 1995*)

Untuk sampai kepada biaya masing-masing item pekerjaan, dibuatkan satu analisa mengenai jumlah tenaga kerja, bahan-bahan dan peralatan yang diperlukan untuk pelaksanaan pekerjaan tersebut. (*Bina Marga, 1995*)

Berikut ini disampaikan contoh analisa Bina Marga (K) beserta keterangannya dalam bentuk tabelisasi :

Tabel 3.2 Contoh Analisa Laston Lapis Antara (AC-BC)

No.	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
I	<u>Upah/Tenaga kerja</u>				
	Pembuatan Campuran				
1	Mandor	Hari	0,0200		
2	Mekanik terlatih	Hari	0,0100		
3	Operator terlatih	Hari	0,0300		
7	Buruh	Hari	0,0700		
	Penghampanan				
1	Mandor	Hari	0,0100		
2	Operator terlatih	Hari	0,0400		
4	Buruh	Hari	0,0800		
	Sub jumlah I				
II	<u>Bahan/Material</u>				
	Pembuatan Campuran				
1	Pasir beton	m3	0,30		
2	Aspal Curah	kg	63,30		
3	Semen	kg	40,00		
4	Alat bantu	set	0,002		
	Penghampanan				
1	Aspal curah	kg	3,50		
2	Minyak bakar	ltr	3,00		
4	Pasir beton	m3	0,01		
	Sub Jumlah II				
III	<u>Peralatan</u>				
	Pencampuran				
1	Wheel loader 115 HP	Jam	0,0700		
2	Mesin pencampur aspal 30 t/jam	Jam	0,0500		
3	Dump truck (5 T) - 145 HP	Jam	0,3400		
5	Mesin pemecah batu 140 HP	Jam	0,0200		
	Penghampanan				
1	Mesin gilid 3 roda 8 - 10 ton	Jam	0,0500		

2	Mesin gilas tandem 6 - 10 ton	Jam	0,0500	
3	Mesin gilas roda karet 8 - 15 ton	Jam	0,0500	
4	Mesin penyemprot aspal 1.000 ltr	Jam	0,0300	
5	Mesin penghampar 1,82 m	Jam	0,0500	
6	Compresor 210 m3/jam	Jam	0,0400	
	Sub Jumlah III			
	Sub Jumlah (I+II+III)			
IV	Biaya Umum	5,00	% x Sub jumlah (I+II+III)	
	Sub jumlah IV			
	Jumlah Harga (I+II+III+IV)			

3.3.3 Analisa Lapangan

Analisa lapangan adalah analisa yang telah dibuat sendiri oleh penyedia jasa (kontraktor) yang mana hasil perhitungannya berdasarkan pengalaman dari kontraktor sendiri dengan kondisi yang berbeda-beda karena disesuaikan oleh keadaan/lokasi pada saat pekerjaan akan dilaksanakan.

Asumsi-asumsi / anggapan dan persyaratan-persyaratan untuk masing-masing satuan pekerjaan melekat pada tabel analisa itu sendiri dan di dalam analisa ini, untuk semua jenis kerjaan, faktor yang berpengaruh di dalamnya dianalisa dan dihitung semuanya baik menggunakan pekerja dengan alat bantu sederhana maupun dengan menggunakan alat berat seperti backhoe, walls, roller dan sebagainya peralatan berat.

Pada analisa ini tidak selalu baku, tetapi dapat berubah-ubah tiap saat disesuaikan dengan lokasi tempat pekerjaan itu dilaksanakan.

3.4 PEKERJAAN ASPAL

3.4.1 Umum

Aspal beton merupakan campuran yang homogen antara agregat (agregat kasar, agregat halus dan bahan pengisi atau filler) dan aspal sebagai bahan pengikat yang mempunyai gradasi tertentu, dicampur, dihamparkan dan dipadatkan pada suhu tertentu untuk menerima beban lalu lintas yang tinggi.

Ada tujuh karakteristik campuran yang harus dimiliki oleh aspal beton sebagai berikut :

1. Tahan terhadap tekanan (*stability*)

Tahan terhadap tekanan adalah kemampuan dari suatu perkerasan jalan menerima beban lalu lintas tanpa terjadi perubahan bentuk tetap seperti gelombang, alur dan *bleeding*.

2. Keawetan (*durability*)

Keawetan adalah kemampuan beton aspal untuk menerima repetisi beban lalu lintas seperti berat kendaraan dan gesekan antara roda kendaraan dan permukaan jalan, serta menahan keausan akibat pengaruh cuaca dan iklim, seperti udara, air atau perubahan temperatur.

3. Kelenturan (*flexibility*)

Kelenturan adalah kemampuan dari beton aspal untuk menyesuaikan diri akibat penurunan (*konsolidasi/settlement*) dan pergerakan dari pondasi atau tanah dasar, tanpa terjadi retak. Penurunan terjadi akibat repetisi beban lalu lintas, ataupun penurunan akibat berat sendiri tanah timbunan yang dibuat di atas tanah asli.

4. Ketahanan terhadap kelelahan (*fatigue resistance*)

Ketahanan terhadap kelelahan adalah suatu kemampuan dari beton aspal untuk menerima lendutan berulang akibat repetisi beban, tanpa terjadinya kelelahan berupa alur dan retak.

5. Kekesatan atau tahanan geser (*skid resistance*)

Kekesatan atau tahanan geser adalah kemampuan permukaan beton aspal terutama pada kondisi basah, memberikan gaya gesek pada roda kendaraan sehingga roda kendaraan tidak tergelincir, ataupun slip.

6. Kedap air (*impermeable*)

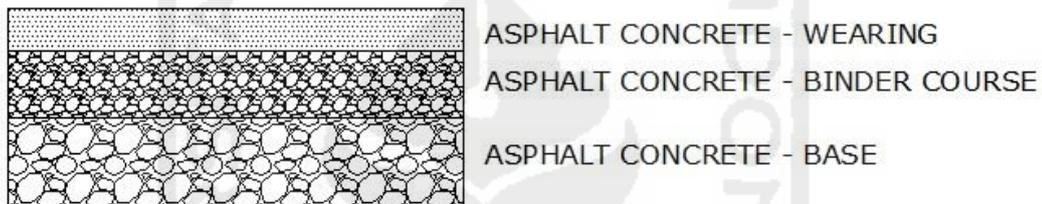
Kedap air adalah kemampuan beton aspal untuk tidak dapat dimasuki oleh air ataupun udara ke dalam lapisan beton aspal. Air dan udara dapat menyebabkan terjadinya percepatan proses penuaan aspal, dan pengelupasan selimut aspal dari permukaan agregat.

7. Mudah dilaksanakan (*workability*)

Workability adalah kemampuan campuran beton aspal untuk mudah dihamparkan dan dipampatkan. Faktor yang mempengaruhi tingkat

kemudahan dalam proses penghamparan dan pemadatan adalah *viskositas* aspal, kepekaan aspal terhadap perubahan temperatur gradasi serta kondisi agregat.

Aspal beton (*Asphalt Concrete*) di Indonesia dikenal dengan Laston (Lapisan Aspal Beton) yaitu lapis permukaan struktural atau lapis pondasi atas. Aspal beton terdiri atas 3 (tiga) macam lapisan, yaitu Laston Lapis Aus (*Asphalt Concrete-Wearing Course* atau *AC-WC*), Laston Lapis Permukaan Antara (*Asphalt Concrete-Binder Course* atau *AC-BC*) dan Laston Lapis Pondasi (*Asphalt Concrete-Base* atau *AC-Base*).



3.4.1.1 Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC)

Asphalt Concrete-Wearing Course atau Laston Lapis Aus merupakan lapisan perkerasan yang terletak paling atas dan berfungsi sebagai lapisan aus. Walaupun bersifat non struktural, AC-WC dapat menambah daya tahan perkerasan terhadap penurunan mutu sehingga secara keseluruhan menambah masa pelayanan dari konstruksi perkerasan. Tebal nominal minimum adalah 4 cm.

3.4.1.2 Asphalt Concrete-Binder Course (AC-BC)

Lapisan ini merupakan perkerasan yang terletak dibawah lapisan aus (*Wearing Course*) dan diatas lapisan pondasi (*Base Course*). Lapisan ini tidak berhubungan langsung dengan cuaca, tetapi harus mempunyai ketebalan dan kekakuan yang cukup untuk mengurangi tegangan/regangan akibat beban lalu lintas yang akan diteruskan ke lapisan di bawahnya yaitu *Base* dan *Sub Grade* (tanah dasar). Karakteristik yang erpenting pada campuran ini adalah stabilitas. Tebal nominal minimum adalah 6 cm.

3.4.1.3 Asphalt Concrete – Base

Lapisan ini merupakan perkerasan yang terletak di bawah lapis pengikat (AC-BC), perkerasan tersebut tidak berhubungan langsung dengan cuaca, tetapi perlu memiliki stabilitas untuk menahan beban lalu lintas yang disebarkan melalui roda kendaraan. Perbedaan terletak pada jenis gradasi agregat dan kadar aspal yang digunakan. Menurut Departemen Pekerjaan Umum (1983) Laston atas atau lapisan pondasi atas (AC-base) merupakan pondasi perkerasan yang terdiri dari campuran agregat dan aspal dengan perbandingan tertentu dicampur dan dipadatkan dalam keadaan panas. Lapis pondasi (AC-base) mempunyai fungsi memberi dukungan lapis permukaan, mengurangi regangan dan tegangan, menyebarkan dan meneruskan beban konstruksi jalan di bawahnya (sub grade). Tebal nominal minimum adalah 7,5 cm.

