

BAB 7

BILL OF QUANTITY (BOQ) DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)

7.1 Bill of Quantity (BOQ)

Pada perencanaan proyek Bangunan Pengolahan Air Limbah Kawasan Industri ini, perhitungan Bill Of Quantity (BOQ) didasarkan atas kebutuhan bangunan yang ada. BOQ pada perencanaan ini untuk menghitung bangunan pengolahan antara lain :

- a. Saluran pembawa dan bar screen
- b. Grease Trap
- c. Bak penampung
- d. Tangki Netralisasi
- e. Tangki Koagulasi
- f. Bak flokulasi
- g. Bak Sedimentasi
- h. Activated sludge
- i. Bak clarifier
- j. Sludge drying bed

Yang perlu diperhatikan dalam BOQ ini antara lain kebutuhan untuk penggalian tanah, pemasangan beton dan pelengkap bangunan (seperti : pipa, pompa, aerator, bar screen, dll). Berikut adalah rincian BOQ beton, penggalian tanah dan BOQ pada setiap bangunan.

Tabel 7. 1 BOQ Pembetonan

BOQ PEMBETONAN										
Perencanaan					Setelah pembetonan					Volume Beton (m3)
Panjang (m)	Lebar (m)	Tinggi (m)	Diameter (m)	Volume (m3)	Panjang (m)	Lebar (m)	Tinggi (m)	Diameter (m)	Volume (m3)	(V2-V1)xjumlah unit
Saluran Pembawa dan Screen										
3	0,37	0,22	-	0,25	3	0,77	0,42	-	0,98	0,73
Grease Trap										
Bak Grease Trap										
6,4	3,2	2,3	-	47,1	7	3,6	2,5	-	63	15,9
Bak Penampung Scum										
3,2	0,4	1	-	1,28	3,6	0,6	1,2	-	2,6	1,3
Bak Penampung										
9,2	9,2	3,6	-	304,7	9,6	9,6	3,8	-	350,2	45,5
Beton Penyangga Bak Pembubuh HCl										
1,5	1,5	0,7	-	1,58	1,5	1,5	0,7	-	1,58	1,58
Beton Penyangga Dosing Pump										
0,35	1,5	0,45	-	0,24	0,35	1,5	0,45	-	0,24	0,24

BOQ PEMBETONAN										
Perencanaan					Setelah pembetonan					Volume Beton (m3)
Panjang (m)	Lebar (m)	Tinggi (m)	Diameter (m)	Volume (m3)	Panjang (m)	Lebar (m)	Tinggi (m)	Diameter (m)	Volume (m3)	(V2-V1)xjumlah unit
Flokulasi										
-	-	3,8	2,5	18,64	-	-	4	2,9	26,41	15,53
Sedimentasi										
Sedimentasi Zona Inlet										
1,5	3,3	1	-	4,95	1,7	3,7	1,2	-	7,55	5,20
Sedimentasi Zona Settling										
13,3	3,3	4,4	-	193,1	13,7	3,6	4,6	-	226,9	67,51
Sedimentasi Zona Sludge										
3,3	3,3	2	-	15,85	3,7	3,7	2,2	-	22,71	13,73
2,3	2,3		-		2,7	2,7		-		
Sedimentasi Zona Outlet										
1,5	3,3	1	-	4,95	1,7	3,7	1,2	-	7,55	5,196
Activated Sludge										
14	7	4,4	-	431,2	14,4	7,3	4,6	-	483,55	104,704
Clarifier										
Clarifier Zona Settling										

BOQ PEMBETONAN										
Perencanaan					Setelah pembetonan					Volume Beton (m3)
Panjang (m)	Lebar (m)	Tinggi (m)	Diameter (m)	Volume (m3)	Panjang (m)	Lebar (m)	Tinggi (m)	Diameter (m)	Volume (m3)	(V2-V1)xjumlah unit
-	-	4	10	314	-	-	4	10,4	339,62	25,62
Clarifier Zona Thickening dan Sludge										
		3	10	97,34			3,2	10,4	116,29	18,95
			2					2,4		
Clarifier Zona Outlet										
-	-	0,24	0,5	0,05	-	-	0,44	0,9	0,28	0,23
Sludge Drying Bed										
13	6	1,2	-	93,6	13,4	6,3	1,4	-	118,19	98,352
TOTAL PEMBETONAN IPAL										420,28

Sumber : (Hasil Perhitungan, 2024)

Tabel 7. 2 BOQ Galian

BOQ GALIAN				
Panjang (m)	Lebar (m)	Tinggi (m)	Diameter (m)	Volume (m3)
Grease Trap				
7	3,6	2,1	-	52,92
Bak Penampung				
9,6	9,6	3,6	-	331,78
Flokulasi				
-	-	1,75	2,9	23,11
Sedimentasi				
Sedimentasi Zona Settling				
13,7	3,6	3,4	-	335,38
Sedimentasi Zona Sludge				
3,7	3,7	2,2	-	45,42
2,7	2,7		-	
Activated Sludge				
14,4	7,3	4,4	-	925,06
Clarifier				
Clarifier Zona Settling				
-	-	3	10,4	254,72
Clarifier Zona Thickening dan Sludge				
		3,2	10,4	116,29
			2,4	
Sludge Drying Bed				
13,4	6,3	1,2	-	405,22
TOTAL PEMBETONAN IPAL				1701,28

Sumber : (Hasil Perhitungan, 2024)

7.2 Rancangan Anggaran Biaya (RAB)

Rencana Anggaran Biaya merupakan suatu perkiraan kebutuhan biaya yang diperlukan dalam melaksanakan suatu kegiatan pelaksanaan pekerjaan. Rencana Anggaran Biaya (RAB) disusun berdasarkan harga satuan pekerjaan dan volume pekerjaan yang dilaksanakan sesuai dengan bentuk dan ukuran yang telah direncanakan. Untuk menentukan harga satuan mengacu pada Harga Satuan Pokok Kabupaten tempat industri berada khususnya pada perancangan kali ini berada di Kabupaten Sidoarjo. Rencana Anggaran Biaya pada pembangunan Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Industri Pembekuan sebagai berikut:

Tabel 7. 3 RAB Aksesoris Bangunan

RAB AKSESORIS							
Uraian	Ukuran	Satuan	Jumlah	Satuan	Harga Satuan	Estimasi Harga	Harga Total Sub Unit
Saluran Pembawa dan Screen							
Kisi	10	mm	9	kisi	Rp100.000	Rp900.000	Rp2.842.500
Pintu Air	400	mm	1	buah	Rp1.942.500	Rp1.942.500	
Grease Trap							
Pipa PVC D Rucika (4m)	125	mm	2	buah	Rp292.900	Rp585.800	Rp257.686.020
Pipa PVC D Rucika (4m)	100	mm	2	buah	Rp190.300	Rp380.600	
Check valve	-	-	2	buah	Rp128.100	Rp256.200	
Elbow 90	125	mm	1	box	Rp79.200	Rp79.200	
Elbow 90	100	mm	1	box	Rp32.300	Rp32.300	
Pompa Grundfoss NBG 125-100-250/275	-	-	2	buah	Rp128.175.960	Rp256.351.920	
Bak Penampung							
Pipa PVC D Rucika (4m)	125	mm	2	buah	Rp292.900	Rp585.800	Rp257.574.520
Pipa PVC D Rucika (4m)	100	mm	2	buah	Rp190.300	Rp380.600	
Check valve	-	-	2	buah	Rp128.100	Rp256.200	

RAB AKSESORIS							
Uraian	Ukuran	Satuan	Jumlah	Satuan	Harga Satuan	Estimasi Harga	Harga Total Sub Unit
Pompa Grundfoss NBG 125-100-250/275	-	-	2	buah	Rp128.175.960	Rp256.351.920	
Netralisasi							
Tangki Satake ZTF-400	-	-	1	buah	Rp11.000.000	Rp11.000.000	Rp369.847.242
Tangki Satake ZTF-2000	-	-	1	buah	Rp26.000.000	Rp26.000.000	
Pengaduk Satake A720-0.2B	-	-	1	buah	Rp5.500.000	Rp5.500.000	
Pengaduk Satake A720-1.5B	-	-	1	buah	Rp7.750.000	Rp7.750.000	
Dosing Pump DDA 30-4 AR-SS/T/SS-F-31AAFG	-	-	1	buah	Rp61.911.222	Rp61.911.222	
Pompa Grundfoss NBG 125-100-250/275	-	-	2	buah	Rp128.175.960	Rp256.351.920	
Pipa PVC D Rucika (4m)	125	mm	2	buah	Rp292.900	Rp585.800	
Pipa PVC D Rucika (4m)	100	mm	2	buah	Rp190.300	Rp380.600	
Check valve	-	-	2	buah	Rp128.100	Rp256.200	
Elbow 90	125	mm	1	box	Rp79.200	Rp79.200	
Elbow 90	100	mm	1	box	Rp32.300	Rp32.300	
Koagulasi							
PAC	30	%	15	sak	Rp326.340	Rp4.895.100	Rp162.854.163

RAB AKSESORIS							
Uraian	Ukuran	Satuan	Jumlah	Satuan	Harga Satuan	Estimasi Harga	Harga Total Sub Unit
Tangki Satake ZTF-2000	-	-	1	buah	Rp26.000.000	Rp26.000.000	
Tangki Satake ZTF-2500	-	-	1	buah	Rp29.000.000	Rp29.000.000	
Pengaduk Satake ST26-GPR(S)-1.5	-	-	1	buah	Rp8.350.000	Rp8.350.000	
Pengaduk Satake A720-1.5B	-	-	1	buah	Rp7.750.000	Rp7.750.000	
Dosing Pump DMH 67-10 B-SS/V/SS-X-E1A1A1XEMAG	-	-	1	buah	Rp85.736.263	Rp85.736.263	
Pipa PVC D Rucika (4m)	150	mm	2	buah	Rp386.200	Rp772.400	
Check valve	-	-	2	buah	Rp128.100	Rp256.200	
Elbow 90	150	mm	1	box	Rp94.200	Rp94.200	
Flokulasi							
Flat paddle 2 blades	-	-	2	buah	Rp10.500.000	Rp21.000.000	Rp22.614.200
Pipa PVC D Rucika (4m)	200	mm	2	buah	Rp679.000	Rp1.358.000	
Check valve	-	-	2	buah	Rp128.100	Rp256.200	
Sedimentasi							
Plate settler	-	-	44	buah	Rp100.000	Rp4.400.000	Rp33.952.400
Penyangga Plate settler	-	-	3	buah	Rp95.000	Rp380.000	
V notch	-	-	40	buah	Rp85.000	Rp3.400.000	
Slurry Pump	-	-	1	buah	Rp25.000.000	Rp25.000.000	

RAB AKSESORIS							
Uraian	Ukuran	Satuan	Jumlah	Satuan	Harga Satuan	Estimasi Harga	Harga Total Sub Unit
Pipa PVC D Rucika (4m)	150	mm	2	buah	Rp386.200	Rp772.400	
Activated Sludge							
Pompa Grundfoss NBG 125-100-250/275	-	-	2	buah	Rp128.175.960	Rp256.351.920	Rp345.941.620
Slurry Pump	-	-	1	buah	Rp25.000.000	Rp25.000.000	
Plate Disk/Diffuser	12	inch	128	buah	Rp250.000	Rp32.000.000	
Blower Showfou	-	-	4	buah	Rp6.500.000	Rp26.000.000	
Pipa PVC D Rucika (4m)	125	mm	4	buah	Rp292.900	Rp1.171.600	
Pipa PVC D Rucika (4m)	100	mm	1	buah	Rp190.300	Rp190.300	
Pipa manifold	3/4	inch	100	m	Rp36.300	Rp3.630.000	
Check valve	-	-	11	buah	Rp128.100	Rp1.409.100	
Elbow 90	35	mm	32	buah	Rp3.400	Rp108.800	
Tee	35	mm	1	box	Rp4.500	Rp4.500	
Tee	125	mm	1	box	Rp75.400	Rp75.400	
Clarifier							
Scrapper	-	-	1	buah	Rp4.320.000	Rp4.320.000	Rp41.483.800
Motor Penggerak Scrapper	-	-	1	buah	Rp2.050.000	Rp2.050.000	
Batang Pengaduk	-	-	4	buah	Rp620.000	Rp2.480.000	

RAB AKSESORIS							
Uraian	Ukuran	Satuan	Jumlah	Satuan	Harga Satuan	Estimasi Harga	Harga Total Sub Unit
V notch	-	-	64	buah	Rp85.000	Rp5.440.000	
Pipa PVC D Rucika (4m)	300	mm	1	buah	Rp1.569.700	Rp1.569.700	
Elbow 90	300	mm	1	buah	Rp624.100	Rp624.100	
Slurry Pump	-	-	1	box	Rp25.000.000	Rp25.000.000	
Sludge Drying Bed							
Slurry Pump	-	-	1	buah	Rp25.000.000	Rp25.000.000	Rp33.338.380
Tee	100	mm	1	box	Rp42.500	Rp42.500	
Pipa	125	mm	2	buah	Rp292.900	Rp585.800	
Pasir	-	-	12,15	m3	Rp221.200	Rp2.687.580	
Kerikil	-	-	12,15	m3	Rp150.000	Rp1.822.500	
Splash Box	1x1	m	4	buah	Rp800.000	Rp3.200.000	
TOTAL RAB AKSESORIS BANGUNAN IPAL							Rp1.558.134.845

Sumber : (Hasil Perhitungan, 2024)

Tabel 7. 4 RAB PraKonstruksi

RAB PRA KONSTRUKSI				
Uraian	Jumlah	Satuan	Harga Satuan	Estimasi Harga
Pembersihan Lahan	5000	m2	Rp21.518	Rp107.590.000
Papan Nama	1	unit	Rp591.404	Rp591.404
Administrasi dan Dokumentasi	1	paket	Rp5.000.000	Rp5.000.000
Paket K3	1	paket	Rp6.883.000	Rp6.883.000
TOTAL RAB PRA KONSTRUKSI				Rp120.064.404

Sumber : (Hasil Perhitungan, 2024)

Tabel 7. 5 RAB Pembetonan

RAB PEMBETONAN UNTUK 1M3 DINDING BETON BERTULANG (200 KG BESI + BEKISTING)						
Uraian	Koefisien	Jumlah unit	Total	Satuan	Harga Satuan	Total Harga Satuan
Semen Portland	336	420,28	Rp141.214	kg	Rp1.313	Rp185.414.087
Pasir Cor	0,54	420,28	Rp227	m3	Rp365.000	Rp82.837.188
kayu kelas III	0,25	420,28	Rp105	m3	Rp5.275.000	Rp554.244.250
Besi Beton Polos	210	420,28	Rp88.259	kg	Rp11.900	Rp1.050.279.720
Paku 5 cm - 12 cm	3	420,28	Rp1.261	kg	Rp21.500	Rp27.108.060
Plywood Uk. 122x244x9 mm	2,5	420,28	Rp1.051	lembar	Rp105.000	Rp110.323.500
Kawat Beton	3	420,28	Rp1.261	kg	Rp25.500	Rp32.151.420
Kerikil	0,81	420,28	Rp340	m3	Rp300.000	Rp102.128.040
Kayu meranti bekiisting	0,25	420,28	Rp105	m3	Rp2.693.250	Rp282.979.778
Minyak Bekisting	1,2	420,28	Rp504	liter	Rp30.100	Rp15.180.514

RAB PEMBETONAN UNTUK 1M3 DINDING BETON BERTULANG (200 KG BESI + BEKISTING)						
Uraian	Koefisien	Jumlah unit	Total	Satuan	Harga Satuan	Total Harga Satuan
Dolken kayu 8/10 cm panjang 4 m	14	420,28	Rp5.884	batang	Rp27.000	Rp158.865.840
TOTAL RAB PEMBETONAN						Rp2.601.512.396

Sumber : (Hasil Perhitungan, 2024)

Tabel 7. 6 RAB Pekerjaan Pembetonan

RAB PEKERJAAN PEMBETONAN								
Uraian	Koefisien	Volume	Durasi Total Pekerjaan	Dalam 60 hari	Jumlah pekerja	Satuan	Harga Satuan	Total Harga Satuan
Mandor	0,283	420,28	118,94	1,982320667	2	oh	Rp157.992	Rp313.191
Tukang batu	0,275	420,28	115,58	1,926283333	2	oh	Rp136.992	Rp263.885
Tukang kayu	1,56	420,28	655,64	10,92728	11	oh	Rp136.992	Rp1.496.950
Tukang besi	1,4	420,28	588,39	9,806533333	10	oh	Rp136.992	Rp1.343.417
Kepala tukang	0,323	420,28	135,75	2,262507333	2	oh	Rp136.992	Rp309.945
Pekerja	5,65	420,28	2374,58	39,57636667	40	oh	Rp136.992	Rp5.421.646
TOTAL RAB PEKERJAAN PEMBETONAN								Rp9.149.034

Sumber : (Hasil Perhitungan, 2024)

Tabel 7. 7 RAB Pekerjaan Galian

RAB PEKERJAAN GALIAN								
Uraian	Koefisien	Volume	Durasi Total Pekerjaan	Dalam 60 hari	Jumlah pekerja	Satuan	Harga Satuan	Total Harga Satuan
Mandor	0,027	1701,28	45,93	0,77	1	oh	Rp144.750	Rp144.750
Pembantu Tukang	0,8	1701,28	1361,02	22,68	23	oh	Rp82.025	Rp1.860.633
TOTAL RAB PEKERJAAN GALIAN								Rp2.005.383

Sumber : (Hasil Perhitungan, 2024)

Tabel 7. 8 RAB Tenaga Kerja

RAB TENAGA KERJA SDM DAN NON SDM					
Uraian	Harga HSPK	Satuan	Jumlah	Waktu (60 hari)	Estimasi harga
Tim Humas dan Administrasi	Rp500.000	oh	10	60	Rp5.000.000
Kontruktor	Rp2.500.000	oh	5	60	Rp12.500.000
Pekerja Galian	-	oh	-	60	Rp9.149.034
Pekerja Pembetonan	-	oh	-	60	Rp2.005.383
Dump Truck 4 x 2	Rp5.040.000	unit	5	15	Rp25.200.000
Excavator	Rp10.629.960	unit	4	15	Rp42.519.840
TOTAL RAB TENAGA KERJA SDM DAN NON SDM					Rp96.374.257

Sumber : (Hasil Perhitungan, 2024)

Tabel 7. 9 Total RAB IPAL

TOTAL RAB IPAL	
Uraian	Harga Sub RAB
RAB Aksesoris Bangunan	Rp1.558.134.845
RAB Pra Konstruksi	Rp120.064.404
RAB Pembetonan	Rp2.601.512.396
RAB Tenaga Kerja (SDM dan NON SDM)	Rp96.374.257
TOTAL RAB IPAL	Rp4.376.085.902

Sumber : (Hasil Perhitungan, 2024)