

BAB 7

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

7.1 Bill Of Quantity (BOQ)

Pada perencanaan proyek ini, perhitungan Bill of Quantity (BOQ) dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) didasarkan atas kebutuhan bangunan dan tenaga kerja yang ada saat pembangunan IPAB. BOQ dan RAB pada perencanaan ini terdiri dari :

1. Saluran Pembawa
2. Bar Screen
3. Bak Penampung
4. Dissolved Air Flotation
5. Bak Netralisasi
6. Bak Ekualisasi
7. Activated Sludge
8. Clarifier
9. Belt Filter Press

Pada perhitungan BOQ dan RAB dilakukan perhitungan kebutuhan untuk penggalian tanah, pemasangan beton, dan pelengkapan bangunan (contoh: pompa, bar screen, dan lain-lain.). Bill Of Quantity dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) pada perancangan ini dapat dilihat pada tabel di bawah ini

Tabel 7. 1 BOQ Pembetonan Unit Bangunan Pengolahan Air Buangan

BOQ PEMBETONAN UNIT BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN											
Uraian Bangunan	Volume Dalam					Volume Dengan Beton					Volume Beton
	P (m)	L (m)	T (m)	Ø (m)	Volume (m3)	P (m)	L (m)	T (m)	Ø (m)	Volume (m3)	V2-V1
Saluran Pembawa	3	0,43	0,26	-	0,3354	3	0,73	0,41	0	0,8979	0,56
Total Pembetonan Saluran Pembawa											1,13
Bak Penampung	11,5	8,16	2,4	-	225,99936	11,94	8,56	2,6	-	265,73664	39,74
Total Pembetonan Bak Penampung											79,47
Bak Netralisasi											
Tangki Pembubuh	-	-	2,3	1,8	5,84982	-	-	2,5	2,2	9,4985	3,65
Tangki Koagulasi	-	-	2,1	2,1	7,269885	-	-	2,3	2,5	11,284375	4,01
Tangki Netralisasi	-	-	2,47	1,98	7,60145958	-	-	2,67	2,38	11,8722992	4,27
Total Pembetonan Bak Netralisasi											23,87
DAF	12,9	3,87	3,4	-	169,74	13,3	4,27	3,6	-	204,4476	34,71
Total Pembetonan DAF											34,71
Bak Ekualisasi 2	11,6	5,8	2,4	-	161,472	12	6,2	2,6	-	193,44	31,97

Total Pembetonan Bak Ekualisasi 2											63,94
Activated Sludge	61,5	20,5	3,6	-	4534,27308	61,87	20,9	3,8	-	4911,36434	377,09
Total Pembetonan Activated Sludge											1131,27
Clarifier	-	-	5,73	5,6	141,058848	-	-	5,93	6	167,5818	26,52
Total Pembetonan Clarifier											79,57
Penampung lumpur	8	4	2,4	-	76,8	8,3	4,15	2,55	-	87,83475	11,03
Total Pembetonan Bak Penampung Lumpur											11,03
TOTAL PEMBETONAN											1424,99

(Sumber: Hasil Perhitungan, 2024)

Tabel 7. 2 BOQ Galian Unit Bangunan Pengolahan Air Buangan

BOQ GALIAN UNIT BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN					
Uraian Bangunan	Perencanaan				
	P (m)	L (m)	T (m)	Ø (m)	Volume (m3)
Saluran Pembawa	-	-	-	-	-
Total Galian Saluran Pembawa					-
Bak Penampung	11,94	8,56	2,6	-	265,73664
Total Galian Bak Penampung					531,47328
Bak Netralisasi	-	-	-	-	-
Total Pembetonan Bak Netralisasi					-
DAF	-	-	-	-	-
Total Galian DAF					-
Bak Ekualisasi 2	12	6,2	1,52	-	113,088
Total Galian Bak Ekualisasi 2					226,176

Activated Sludge	61,87	20,89	2,72	-	3515,502896
Total Galian Activated Sludge					10546,50869
Clarifier	-	-	4,15	6	117,279
Total Galian Clarifier					351,837
Penampung lumpur	8,3	4,15	2,1	-	72,3345
Total Galian Bak Penampung Lumpur					72,3345
TOTAL PEMBETONAN					11728,32947

BOQ GALIAN UNIT BANGUNAN PENGOLAHAN AIR BUANGAN					
Uraian Bangunan	Perencanaan				
	P (m)	L (m)	T (m)	Ø (m)	Volume (m3)
Saluran Pembawa	-	-	-	-	-
Total Galian Saluran Pembawa					-
Bak Penampung	11,94	8,56	2,6	-	265,73664
Total Galian Bak Penampung					531,47328
DAF	-	-	-	-	-
Total Galian DAF					-
Bak Netralisasi	-	-	-	-	-
Total Galian Bak Netralisasi					-
Bak Ekualisasi	12	6,2	1,52	-	113,088
Total Galian Bak Ekualisasi					226,176
Activated Sludge	61,87	20,89	2,72	-	3515,502896
Total Galian Activated Sludge					10546,50869
Clarifier	-	-	4,15	6	117,279
Total Galian Clarifier					351,837
Penampung lumpur	8,3	4,15	2,1	-	72,3345
Total Galian Bak Penampung Lumpur					72,3345
TOTAL PEMBETONAN					11728,32947

(Sumber: Hasil Perhitungan, 2024)

1.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Rencana Anggaran Biaya (RAB) adalah estimasi biaya yang diperlukan untuk melaksanakan suatu kegiatan atau pekerjaan. RAB disusun dengan memperhitungkan harga satuan dan volume pekerjaan yang akan dilaksanakan, sesuai dengan desain dan ukuran yang telah ditentukan. Berikut adalah Rencana Anggaran Biaya untuk pembangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) pada Industri Tahu:

Tabel 7. 3 RAB Aksesoris Bangunan

RAB Aksesoris Bangunan							
Uraian	Ukuran	Satuan	Jumlah	Satuan	Harga Satuan	Estimasi Harga	Harga Total Sub Unit
Saluran Pembawa & Screen							
Bar screen kisi	26	cm	12	buah	Rp30.000	Rp360.000	Rp600.000
Pintu Air	30 x 20	cm	1	buah	Rp240.000	Rp240.000	
Bak Penampung							
Pompa Outlet Grundfos AP100.100.61.3	2,2	kW	2	buah	Rp24.600.000	Rp49.200.000	Rp56.855.200
Pipa PVC	8	inch	2	buah	Rp780.000	Rp1.560.000	
Elbow	8	inch	6	buah	Rp978.200	Rp5.869.200	
Reducer	5	inch	2	buah	Rp32.000	Rp64.000	
Klem Pipa	8	inch	3	buah	Rp54.000	Rp162.000	
Dissolved Air Flotation							
Satake Mixer Tanks-800	-	-	2	buah	Rp25.000.000	Rp50.000.000	Rp177.448.000
Impeller	0,2	m	4	buah	Rp3.700.000	Rp14.800.000	
Motor Penggerak Impeller	1,3	m	4	buah	Rp7.500.000	Rp30.000.000	

Dossing Pump	37	L/jam	2	buah	Rp18.900.000	Rp37.800.000	
Pipa Dossing	0,04	m	5	buah	Rp23.000	Rp115.000	
Pipa Inlet PVC	14	inch	2	buah	Rp780.000	Rp1.560.000	
Pipa Outlet PVC	14	inch	16	buah	Rp780.000	Rp12.480.000	
Pipa Penguras Minyak lemak	0,75	inch	1	buah	Rp19.700	Rp19.700	
Pipa Manifold	0,08	m	2		Rp20.500	Rp41.000	
Pipa Lateral	0,04	m	7		Rp18.900	Rp132.300	
Skimmer	-	-	1	pkt	Rp7.000.000	Rp7.000.000	
Blower	-	-	1	buah	Rp23.500.000	Rp23.500.000	
Bak Netralisasi							
pH meter	-	-	2	buah	Rp328.000	Rp656.000	Rp554.618.200
Dossing Pump	2370	L/jam	4	buah	Rp8.500.000	Rp34.000.000	
Impeller	0,2	m	4	buah	Rp3.700.000	Rp14.800.000	
Motor Penggerak Impeller	1,3	m	4	buah	Rp7.500.000	Rp30.000.000	
Pipa Inlet PVC	14	inch	5	buah	Rp985.700	Rp4.928.500	
Pipa Outlet PVC	14	inch	6	buah	Rp985.700	Rp5.914.200	
Pipa pembubuh	5	inch	5	buah	Rp97.000	Rp485.000	
Elbow 90°	14	inch	2	buah	Rp1.002.700	Rp2.005.400	
NaOH	1	kg/hari	1283	kg	Rp140.000	Rp179.620.000	
Gate Valve	14	inch	1	buah	Rp4.900.000	Rp4.900.000	
Bak Ekualisasi							
Pipa Inlet PVC	14	inch	2	buah	Rp985.700	Rp1.971.400	Rp49.067.900
Elbow	14	inch	4	buah	Rp1.002.700	Rp4.010.800	
Surface Aerator	30	kg O2/jam	1	buah	Rp37.200.000	Rp37.200.000	

Tee	14	inch	1	buah	Rp1.002.700		
Gate valve	14	inch	1	buah	Rp4.900.000	Rp4.900.000	
Pipa Outlet PVC	14	inch	1	buah	Rp985.700	Rp985.700	
Activated Sludge							
Pipa Inlet PVC	13	inch	3	buah	Rp780.000	Rp2.340.000	Rp257.671.200
Pipa resirkulasi	13	inch	3	buah	Rp780.000	Rp2.340.000	
Pompa menuju Clarifier	-	-	3	buah	Rp25.000.000	Rp75.000.000	
Pompa Resirkulasi	-	-	3	buah	Rp25.000.000	Rp75.000.000	
Pompa Blower	-	-	3	buah	Rp23.500.000	Rp70.500.000	
Pipa Manifold	4	inch	1	buah	Rp257.800	Rp257.800	
Pipa Lateral	3	inch	110	buah	Rp230.700	Rp25.377.000	
Elbow	13	inch	2	buah	Rp978.200	Rp1.956.400	
Gate Valve	13	inch	1	buah	Rp4.900.000	Rp4.900.000	
Clarifier							
Pipa Inlet PVC	13	inch	6	buah	Rp780.000	Rp4.680.000	Rp58.984.700
Pipa Outlet PVC	13	inch	6	buah	Rp780.000	Rp4.680.000	
Pipa Resirkulasi AS	8	inch	6	buah	Rp780.000	Rp4.680.000	
Motor Penggerak Scrapper	-	-	1	buah	Rp7.350.000	Rp7.350.000	
Elbow	13	inch	2	buah	Rp978.200	Rp1.956.400	
Elbow	6	inch	3	buah	Rp234.100	Rp702.300	
Pompa penguras lumpur	-	-	1	buah	Rp19.400.000	Rp19.400.000	
Scrapper	-	-	1	buah	Rp9.800.000	Rp9.800.000	
Pipa Penguras Lumpur	6	inch	6	buah	Rp293.000	Rp1.758.000	
Tee	6	inch	1	buah	Rp348.000	Rp348.000	

V Notch	0,5	m	66	buah	Rp55.000	Rp3.630.000	
Belt Filter Press							
Pompa Resirkulasi	-	-	1	buah	Rp19.400.000	Rp19.400.000	Rp43.609.980
Gate Valve	6	inch	1	buah	Rp2.500.000	Rp2.500.000	
Elbow 90°	6	inch	3	buah	Rp234.100	Rp702.300	
Mesin Press	3710	L/jam	1	buah	Rp1.021.680	Rp1.021.680	
Pipa PVC	6	inch	2	buah	Rp293.000	Rp586.000	
Pompa Lumpur	-	-	1	buah	Rp19.400.000	Rp19.400.000	
TOTAL BIAYA AKSESORIS BANGUNAN IPAL							Rp1.198.855.180

(Sumber: Hasil Perhitungan, 2024)

Tabel 7. 4 RAB Pembetonan

Detail RAB Pembetonan (Raw Data)							
Untuk membuat 1 m3 dinding beton bertulang (200 kg Besi + bekisting)							
No	Uraian	Koefisien	Jumlah Unit	Total	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Total Harga Satuan (Rp)
1	Semen PC 50 kg	8,4	1	8,4	zak	Rp 72.300	Rp 607.320
2	Pasir Cor Beton	1	1	1	m3	Rp 358.290	Rp 358.290
3	Batu Pecah Mesin 1/2 cm	0,81	1	0,81	m3	Rp 333.470	Rp 270.111
4	Besi Beton Polos	210	1	210	kg	Rp 14.420	Rp 3.028.200
5	Paku Biasa 2"-5"	2	1	2	kg	Rp 25.000	Rp 50.000
6	Plywood Uk. 120x240x9mm	2,5	1	2,5	lembar	Rp 126.690	Rp 316.725
7	Kawat Beton	0,12	1	0,12	kg	Rp 20.600	Rp 2.472
8	Kayu Meranti Bekisting	0,27	1	0,27	m3	Rp 4.223.000	Rp 1.140.210
9	Kayu Meranti Balok 4/6, 5/7	0,105	1	0,105	m3	Rp 7.725.000	Rp 811.125
10	Minyak Bekisting	0,6	1	0,6	Liter	Rp 77.300	Rp 46.380
TOTAL RINCIAN BIAYA							Rp 6.630.833
Pekerjaan dinding beton (200 kg Besi + Bekisting)							

No	Uraian	Koefisien	Jumlah Unit	Total	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Total Harga Satuan (Rp)
1	Mandor	0,323	1	0,323	OH	Rp 181.500	Rp 58.625
2	Kepala Tukang	1,56	1	1,56	OH	Rp 173.200	Rp 270.192
3	Tukang Besi	1,4	1	1,4	OH	Rp 158.700	Rp 222.180
6	Pekerja	5,65	1	5,65	OH	Rp 158.700	Rp 896.655
TOTAL RINCIAN BIAYA							Rp 1.447.652
TOTAL RINCIAN BIAYA							Rp 8.078.484
Pekerjaan Galian Tanah Dengan Alat Berat							
No	Uraian	Koefisien	Jumlah Unit	Total	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Total Harga Satuan (Rp)
1	Sewa Dump Truk	0,074	8	0,592	jam	Rp 217.700	Rp 128.878
2	Sewa Escavator	0,067	8	0,536	jam	Rp 235.300	Rp 126.121
3	Operator	0,007	1	0,007	OH	Rp 162.300	Rp 1.136
4	Pembantu operator	0,226	1	0,226	OH	Rp 158.700	Rp 35.866
TOTAL RINCIAN BIAYA							Rp 292.002
TOTAL RINCIAN BIAYA 1 M3							Rp 8.370.486

(Sumber: Hasil Perhitungan, 2024)

Tabel 7. 5 RAB Tenaga Kerja Tambahan Proyek

RAB TENAGA KERJA TAMBAHAN PROYEK (SDM DAN NON-SDM)						
Uraian	Harga HSPK	Satuan	Jumlah	Estimasi Harga	Periode Kerja (Hari)	Harga Total
Tim Humas dan Administrasi	Rp 2.000.000	OH	3	Rp 6.000.000	3	Rp 18.000.000
Kontraktor	Rp 2.599.999	OH	2	Rp 5.199.998	15	Rp 77.999.970
Mandor Penggalian	Rp 181.500	OH	3	Rp 544.500	5	Rp 2.722.500
Pembantu Tukang	Rp 134.100	OH	15	Rp 2.011.500	10	Rp 20.115.000
Mandor Perpipaan	Rp 181.500	OH	2	Rp 363.000	3	Rp 1.089.000
Tukang Perpipaan	Rp 158.700	OH	4	Rp 634.800	5	Rp 3.174.000
Pembantu Tukang Perpipaan	Rp 134.100	OH	10	Rp 1.341.000	5	Rp 6.705.000
Mandor kelistrikan	Rp 181.500	OH	2	Rp 363.000	3	Rp 1.089.000
Tukang kelistrikan	Rp 158.700	OH	3	Rp 476.100	5	Rp 2.380.500
Pembantu Tukang kelistrikan	Rp 134.100	OH	6	Rp 804.600	5	Rp 4.023.000
Dump Truck 4 x 2	Rp 164.800	Unit	3	Rp 494.400	7	Rp 3.460.800
Excavator	Rp 33.784.000	Unit	2	Rp 67.568.000	7	Rp 472.976.000
Total RAB Pembetonan IPAL						Rp 613.734.770

Kode	Uraian Pekerjaan	Sat.	Volume	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	TAHAP PERSIAPAN				
1.1	Mobilisasi & Demobilisasi semua peralatan dan personil	LS	1	Rp 48.294.600,00	Rp 48.294.600,00
1.2	Papan Nama Proyek	Bh	2	Rp 1.500.000,00	Rp 3.000.000,00
1.3	Paket K3 dan Manajemen Lapangan	LS	1	Rp 100.000.000,00	Rp 100.000.000,00
1.4	Pembersihan Lahan	m2	1.000	Rp 102.500,00	Rp 102.500.000,00
	Sub Total			Rp 149.897.100,00	Rp 253.794.600,00
2	TAHAP KONTRUKSI				
I	PENGADAAN AKSESORIS BANGUNAN				
2.1	Saluran Pembawa	Pkt	1	Rp 600.000,00	Rp 600.000,00

2.2	Bak Penampung	Pkt	1	Rp 56.855.200,00	Rp 56.855.200,00
2.4	Dissolved Air Flotation	Pkt	1	Rp 177.448.000,00	Rp 177.448.000,00
2.5	Bak Netralisasi 2	Pkt	1	Rp 554.618.200,00	Rp 554.618.200,00
2.6	Bak Ekualisasi 2	Pkt	1	Rp 49.067.900,00	Rp 49.067.900,00
2.7	Activated Sludge	Pkt	1	Rp 257.671.200,00	Rp 257.671.200,00
2.8	Clarifier	Pkt	1	Rp 58.984.700,00	Rp 58.984.700,00
2.9	Belt Press			Rp 43.609.980,00	Rp 43.609.980,00
	Sub Total				Rp 1.198.855.180,00
II	PEKERJAAN GALIAN				
2,10	Saluran Pembawa	m3	0,00	Rp 292.001,50	Rp -
2,11	Bak Penampung	m3	0,00		Rp -
2,13	Dissolved Air Flotation	m3	0,00		Rp -
2,14	Bak Netralisasi 2	m3	0,00		Rp -
2,15	Bak Ekualisasi 2	m3	0,00		Rp -
2,16	Activated Sludge	m3	0,00		Rp -
2,17	Clarifier	m3	0,00		Rp -
2,18	Bak Penampung Lumpur	m3	0,00		Rp -
	Sub Total				Rp -
III	PEKERJAAN PEMBETONAN				
2,19	Saluran Pembawa	m3	1,13	Rp 8.370.485,70	Rp 9.416.796,41
2,20	Bak Penampung	m3	79,47		Rp 665.240.667,99

2,22	Dissolved Air Flotation	m3	34,71	Rp	290.534.536,36
2,23	Bak Netralisasi 2	m3	23,87	Rp	199.786.913,40
2,24	Bak Ekualisasi 2	m3	63,94	Rp	535.175.373,72
2,25	Activated Sludge	m3	1.131,27	Rp	9.469.310.998,27
2,26	Clarifier	m3	79,57	Rp	666.029.971,31
2,27	Bak Penampung Lumpur	m3	11,03	Rp	92.366.217,08
	Sub Total			Rp	11.927.861.474,54
IV	TENAGA KERJA SDM DAN NON-SDM				
3.0	Tenaga Kerja Tambahan Proyek	-	-	Rp	-
	Sub Total			Rp	-
	Jumlah			Rp	13.380.511.254,54
	PPN 11%			Rp	1.471.856.238,00
	Total			Rp	14.852.367.492,54

(Sumber: Hasil Perhitungan, 2024)