

BAB 7

BOQ DAN RAB

7.1 Bill of Quantity dan RAB (BoQ)

Pada perencanaan ini, perhitungan *Bill of Quantity* (BOQ) dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) didasarkan atas kebutuhan bangunan yang ada pada Instalasi Pengolahan Air Minum (IPAM). Hal yang perlu diperhatikan dalam penyusunan BOQ dan RAB antara lain kebutuhan untuk penggalian tanah, pemasangan beton dan pelengkap bangunan, upah pekerja minimum, dan mesin atau teknologi yang digunakan. Harga satuan untuk kegiatan pembangunan IPAM dan pelengkapannya didasarkan pada Harga Satuan Pokok (HSP) Kegiatan Kabupaten Jember, Jawa Timur dan sumber lainnya yang disesuaikan dengan kebutuhan perencanaan. Berikut data perhitungan BoQ dan RAB perencanaan IPAM Sumber Air Baku Sungai Bedadung Kabupaten Jember :

Tabel 7. 1 BoQ Pembetonan 1

BOQ PEMBETONAN UNIT BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM												
Uraian Bangunan	Volume Dalam					Volume Dengan Beton					Volume Beton	
	P (m)	L (m)	T (m)	Ø (m)	Volume 1 (m3)	P (m)	L (m)	T (m)	Ø (m)	Volume 2 (m3)	V2-V1	
Intake	8	4.77	5		190.67	8	4.77	5		190.67	190.67	
Total Pembetonan Intake											572	
Sumur Pengumpul	4.7	4.77	6		134.514	5	4.77	6.3		150.255	15.741	
Total Pembetonan Sumur Pengumpul											47.223	
Prasedimentasi												
Prasedimentasi Zona Inlet	2	0.7	1	-	1.4	2.3	1.3	1.3	-	3.887	2.487	
Prasedimentasi Zona Settling	35.3	17.6	3.3	-	2050.224	35.9	18.2	3.5	-	2286.83	236.606	
Prasedimentasi Zona Sludge	17.7	17.6	3.3	-	58.245	18.3	18.2	3.6	-	65.7	7.455	
Prasedimentasi Zona Outlet	1.96	17.6	3.3	-	113.8368	2.26	18.2	3.6	-	148.08	34.24	
Total Volume					2222.31						2500.61	278.30
Total Pembetonan Prasedimentasi											834.90	

Aerasi	18.6	8.30	3.60	-	555.768	19.2	8.90	3.90	-	666.432	110.664
Total Pembetonan Aerasi											331.992
Koagulasi-Flokulasi											
Bak Pembubuh	-	-	2.4	1.9	6.80124	-	-	2.7	2.5	13.246875	38.67381
Koagulasi	-	-	3.3	2.2	12.53802	-	-	3.6	2.8	22.15584	57.70692
Flokulasi	20.4	10.2	3.6	-	749.09	21	10.8	4.2	-	952.56	610.42
Total Pembetonan Flokulasi											706.80
Sedimentasi											
Sedimentasi Zona Inlet	3	0.9	1.1	-	2.97	3.3	1.5	1.4	-	6.93	3.96
Sedimentasi Zona Settling	46	9.1	3.6	-	1506.96	46.6	9.7	3.8	-	1717.676	210.716
Sedimentasi Zona Sludge	15	9.1	3.6	-	43.38	15.6	9.7	3.9	-	49.335	5.955
Sedimentasi Zona Outlet	3.2	9.1	3.6	-	104.832	3.5	9.7	3.9	-	132.41	27.57
Total Volume					1655.17					1899.42	244.24
Total Pembetonan Sedimentasi											732.73
Filtrasi	9.88	7.9	3.6	-	280.99	10.5	8.5	3.9	-	347.41	66.42
Total Pembetonan Filtrasi											199.27
Desinfeksi dan Reservoir											
Desinfeksi	-	-	2.4	0.96	1.74	-	-	2.7	1.56	5.16	3.42
Reservoir	16.3	13	3.6	-	762.84	16.9	13.6	4.2	-	965.33	607.46
Total Pembetonan Filtrasi											1832.66
Bak Penampung Lumpur	14	7	3.6	-	352.8	14.6	7.6	3.9	-	432.74	79.94
Total Pembetonan Bak Penampung Lumpur											399.72
TOTAL PEMBETONAN											5657.293

Tabel 7. 2 BoQ Pembetonan 2

BOQ PEMBETONAN UNIT BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM					
Uraian Bangunan	Volume Dalam				
	P (m)	L (m)	T (m)	Ø (m)	Volume (m3)
Intake	8	4.7667	5		190.67
Total Pembetonan Intake					572
Sumur Pengumpul	5	4.77	6.3		150.255
Total Pembetonan Sumur Pengumpul					450.765
Prasedimentasi					
Prasedimentasi Zona Inlet	-	-	-	-	-

Prasedimentasi Zona Settling	35.3	17.6	1.4	-	869.792
Prasedimentasi Zona Sludge	17.7	17.6	2.36	-	41.654
Prasedimentasi Zona Outlet	1.96	17.6	1.4	-	48.2944
Total Volume					959.74
Total Pembetonan Prasedimentasi					2879.2212
Aerasi	18.6	8.30	2.14	-	330.3732
Total Pembetonan Aerasi					991.1196
Koagulasi-Flokulasi					
Bak Pembubuh	-	-	-	-	-
Koagulasi	-	-	-	-	-
Flokulasi	20.4	10.2	0.3	-	62.42
Total Pembetonan Flokulasi					187.272
Sedimentasi					
Sedimentasi Zona Inlet	-	-	-	-	-
Sedimentasi Zona Settling	46	9.1	0.92	-	385.112
Sedimentasi Zona Sludge	15	9.1	2.53	-	30.4865
Sedimentasi Zona Outlet	3.2	9.1	0.92	-	26.7904
Total Volume					442.39
Total Pembetonan Sedimentasi					1327.1667
Filtrasi	10.48	8.5	1.74	-	155.00
Total Pembetonan Filtrasi					464.9976
Desinfeksi dan Reservoir					
Desinfeksi	-	-	-	-	-
Reservoir	16.9	13.6	4.2	-	965.328
Total Pembetonan Filtrasi					2895.984
Bak Penampung Lumpur	14.6	7.6	3.3	-	366.168
Total Pembetonan Bak Penampung Lumpur					1098.504
TOTAL PEMBETONAN					10867.0301

Tabel 7. 3 RAB Aksesoris Bangunan

RAB Aksesoris Bangunan							
Uraian	Ukuran	Satuan	Jumlah	Satuan	Harga Satuan	Estimasi Harga	Harga Total Sub Unit
Intake dan Sumur Pengumpul							
Pipa cast iron 3 m	20	inch	15	buah	Rp8,290,000	Rp124,350,000	Rp192,608,400
Manhole	60 x60	cm	3	buah	Rp1,400,000	Rp4,200,000	

Gate valve	-	-	3	buah	Rp4,900,000	Rp14,700,000	
Pompa Sentrifugal	-	-	3	buah	Rp8,712,000	Rp26,136,000	
Pipa PVC AW (4 m)	12	inch	15	buah	Rp610,000	Rp9,150,000	
Elbow	12	inch	6	buah	Rp132,900	Rp797,400	
Strainer	-	-	3	buah	Rp3,700,000	Rp11,100,000	
Increaser	24	inch	3	buah	Rp725,000	Rp2,175,000	
Prasedimentasi							
Pipa PVC AW (4 m)	24	inch	2	buah	Rp890,000	Rp1,780,000	Rp253,450,400
V notch	0.1	m	900	buah	Rp20,000	Rp18,000,000	
Perforated Baffle	0.8	mm	81	buah	Rp500,000	Rp40,500,000	
Pipa Penguras Lumpur	12	inch	166	buah	Rp610,000	Rp101,260,000	
Valve Kran	-	-	3	buah	Rp4,700,000	Rp14,100,000	
Elbow	24	inch	12	buah	Rp234,200	Rp2,810,400	
Slurry Pump	-	-	3	buah	Rp25,000,000	Rp75,000,000	
Aerasi							
Pipa PVC AW (4 m)	24	inch	1	buah	Rp890,000	Rp890,000	Rp502,387,600
Pipa PVC AW (4 m)	18	inch	1	buah	Rp739,400	Rp739,400	
Surface Aerator	-	-	12	buah	Rp37,500,000	Rp450,000,000	
Pompa menuju Koagulasi	-	-	6	buah	Rp7,900,000	Rp47,400,000	
Elbow	18	inch	6	buah	Rp222,200	Rp1,333,200	
Reducer	18	inch	3	buah	Rp675,000	Rp2,025,000	
Koagulasi-Flokulasi							
Dossing Pump	-	-	6	buah	Rp21,735,000	Rp130,410,000	Rp309,838,600
Propeller pitch, 2 blade	-	-	12	buah	Rp4,350,000	Rp52,200,000	
Motor Pengaduk	-	-	12	buah	Rp8,500,000	Rp102,000,000	
Pipa PVC AW (4m)	24	inch	3	buah	Rp890,000		
Pipa PVC AW (4m)	18	inch	2	buah	Rp739,400	Rp1,478,800	
Koagulan PAC	2500	kg	7	hari	Rp750,000	Rp5,250,000	
Elbow 90°	24	inch	6	buah	Rp234,200	Rp1,405,200	
Tee	24	inch	3	buah	Rp273,200	Rp819,600	
Valve Kran	-	-	3	buah	Rp4,700,000	Rp14,100,000	
Increaser	24	inch	3	buah	Rp725,000	Rp2,175,000	
Sedimentasi							

Pipa PVC AW (4 m)	24	inch	1	buah	Rp890,000	Rp890,000	Rp180,170,200
V notch	0.1	m	900	buah	Rp20,000	Rp18,000,000	
Perforated Baffle	0.8	mm	20	buah	Rp500,000	Rp10,000,000	
Pipa Penguras Lumpur	12	inch	70	buah	Rp610,000	Rp42,700,000	
Elbow	24	inch	6	buah	Rp234,200	Rp1,405,200	
Slurry Pump	-	-	3	buah	Rp25,000,000	Rp75,000,000	
Reducer	18	inch	1	buah	Rp675,000	Rp675,000	
Besi plat penopang	2	m	24	buah	Rp75,000	Rp1,800,000	
Plate Settler	-	-	297	hari	Rp100,000	Rp29,700,000	
Filtrasi							
Pipa PVC AW (4 m)	18	inch	30	buah	Rp739,400	Rp22,182,000	Rp505,581,900
Elbow 90°	18	inch	8	buah	Rp222,200	Rp1,777,600	
Tee	18	inch	6	buah	Rp139,800	Rp838,800	
Pompa Backwash	-	-	6	buah	Rp3,775,000	Rp22,650,000	
Pipa Manifold	18	inch	3	buah	Rp860,000	Rp2,580,000	
Pipa Lateral	6	inch	54	buah	Rp650,000	Rp35,100,000	
Valve Kran	-	-	12	buah	Rp4,700,000	Rp56,400,000	
Orifice	-	-	3780	buah	Rp14,700	Rp55,566,000	
Gutter	18	inch	10	m	Rp45,000	Rp450,000	
Media Antrasit	-	-	159.3	m3	Rp300,000	Rp47,790,000	
Media Pasir Silika	-	-	360	m3	Rp350,000	Rp126,000,000	
Increaser	24	inch	1	buah	Rp725,000	Rp725,000	
Media Kerikil	-	-	281.1	m3	Rp475,000	Rp133,522,500	
Desinfeksi dan Reservoir							
Pipa PVC AW (4 m)	24	inch	3	buah	Rp890,000	Rp2,670,000	Rp132,749,500
Propeller	-	-	3	buah	Rp432,000	Rp1,296,000	
Motor Pengaduk	-	-	3	buah	Rp7,500,000	Rp22,500,000	
Dossing Pump	-	-	3	buah	Rp18,790,000	Rp56,370,000	
Elbow	24	inch	3	buah	Rp3,675,000	Rp11,025,000	
Desinfektan Kaporit	85	kg	7	hari	Rp58,300	Rp34,688,500	
Manhole	60 x60	cm	3	buah	Rp1,400,000	Rp4,200,000	
Belt Filter Press							
Pompa Lumpur	-	-	1	buah	Rp19,400,000	Rp19,400,000	Rp143,437,230
Elbow 90°	12	inch	7	buah	Rp132,900	Rp930,300	
Mesin Press	19000	L/jam	1	buah	Rp102,168,000	Rp102,168,000	

Dossing Pump	-	-	1	buah	Rp3,540,000	Rp3,540,000
Propeller 3 Blade NTA4-002	-	-	1	buah	Rp6,320,000	Rp6,320,000
Motor Pengaduk	-	-	1	buah	Rp7,500,000	Rp7,500,000
Polimer	7.05	kg	7	hari	Rp47,800	Rp2,358,930
Pipa PVC AW (4m)	12	inch	2	buah	Rp610,000	Rp1,220,000
Sub Total						Rp2,220,223,830

Tabel 7. 4 RAB Pembetonan dan Pekerjaan

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

Tabel 7. 5 RAB Tenaga Kerja 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 1,741,600	Unit	3	Rp 5,224,800	7	Rp 36,573,600
Excavator	Rp 1,882,400	Unit	2	Rp 3,764,800	7	Rp 26,353,600
Total RAB Pembetonan IPAL						Rp200,225,170

Tabel 7. 6 Rekapitulasi RAB

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 328,000.00	Rp 656,000.00
1.3	Paket K3 dan Manajemen Lapangan	LS	1	Rp 107,532,000.00	Rp 107,532,000.00
1.4	Pembersihan Lahan	m2	1,000	Rp 17,310.00	Rp 17,310,000.00
	Sub Total			Rp 156,171,910.00	Rp 173,792,600.00
2	TAHAP KONTRUKSI				
1	PENGADAAN AKSESORIS BANGUNAN				

2.1	Intake dan Sumur Pengumpul	Pkt	1		Rp 192,608,400.00	Rp 192,608,400.00
2.2	Prasedimentasi	Pkt	1		Rp 253,450,400.00	Rp 253,450,400.00
2.3	Aerasi	Pkt	1		Rp 502,387,600.00	Rp 502,387,600.00
2.4	Koagulasi-Flokulasi	Pkt	1		Rp 309,838,600.00	Rp 309,838,600.00
2.5	Sedimentasi	Pkt	1		Rp 180,170,200.00	Rp 180,170,200.00
2.6	Filtrasi	Pkt	1		Rp 505,581,900.00	Rp 505,581,900.00
2.7	Desinfeksi dan Reservoir	Pkt	1		Rp 132,749,500.00	Rp 132,749,500.00
2.8	Bak Penampung Lumpur	Pkt	1		Rp 143,437,230.00	Rp 143,437,230.00
	Sub Total					Rp 2,220,223,830.00
II	PEKERJAAN GALIAN					
2.9	Intake	m3	572.00		Rp 292,001.50	Rp 167,024,858.00
2.10	Sumur Pengumpul	m3	450.77			Rp 131,624,056.15
2.11	Prasedimentasi	m3	2,879.22			Rp 840,736,909.23
2.12	Aerasi	m3	991.12			Rp 289,408,409.88
2.13	Koagulasi-Flokulasi	m3	187.27			Rp 54,683,704.91
2.14	Sedimentasi	m3	1327.1667			Rp 387,534,667.15
2.15	Filtrasi	m3	464.9976			Rp 135,779,996.70
2.16	Desinfeksi dan Reservoir	m3	2895.984			Rp 845,631,671.98
2.17	Bak Penampung Lumpur	m3	1098.504			Rp 320,764,815.76
	Sub Total					Rp 3,173,189,089.75
III	PEKERJAAN PEMBETONAN					
3.1	Intake	m3	572.00		Rp 8,078,484.20	Rp 4,620,892,962.40
3.2	Sumur Pengumpul	m3	47.22			Rp 381,490,259.38
3.3	Prasedimentasi	m3	834.90			Rp 6,744,711,917.31
3.4	Aerasi	m3	331.99			Rp 2,681,992,126.53
3.5	Koagulasi-Flokulasi	m3	706.80			Rp 5,709,846,215.92
3.6	Sedimentasi	m3	732.73			Rp 5,919,363,884.83
3.7	Filtrasi	m3	199.27			Rp 1,609,835,091.86
3.8	Desinfeksi dan Reservoir	m3	1832.66			Rp 14,805,091,930.47
3.9	Bak Penampung Lumpur	m3	399.72			Rp 3,229,131,704.42
	Sub Total					Rp 45,702,356,093.12
IV	TENAGA KERJA SDM DAN NON-SDM					
4.1	Tenaga Kerja Tambahan Proyek	-	-		-	Rp 200,225,170
	Sub Total					Rp 200,225,170.00
	Jumlah					Rp 51,469,786,782.86
	PPN 11%					Rp 5,661,676,546.11
	Total					Rp 57,131,463,328.98