

BAB 7

RAB DAN BOQ

Pada perencanaan ini, perhitungan Rencana Anggaran Biaya dan (RAB) *Bill of Quantity* (BOQ) didasarkan atas kebutuhan bangunan yang ada pada Instalasi Pengolahan Air Minum (IPAM).

a. Kriteria Perencanaan

Perhitungan RAB dan BOQ disesuaikan dengan bangunan pengolahan yang direncanakan, yaitu sebagai berikut:

1. Saluran pembawa (*intake*)
2. *Bar screen*
3. Sumur pengumpul
4. Unit Aerasi
5. Unit Koagulasi dan Flokulasi
6. Unit Sedimentasi
7. Unit Desinfeksi
8. Unit Reservoir
9. Unit *Sludge Drying Bed*

Dalam penyusunan RAB dan BOQ perlu memperhatikan beberapa hal, antara lain yaitu: kebutuhan untuk penggalian tanah, pemasangan beton dan pelengkap bangunan, upah pekerja minimum, dan mesin atau teknologi yang digunakan (contohnya: tangki koagulan, pompa, bar screen, *perforated baffle*, dsb). Harga satuan untuk kegiatan pembangunan IPAM dan pelengkapya didasarkan pada Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) Kegiatan Kota Bandung, Jawa Tengah dan sumber lainnyayang disesuaikan dengan kebutuhan perencanaan.

b. Perhitungan

Perhitungan BOQ dan RAB meliputi perhitungan kebutuhan beton, kebutuhanpekerjaan persiapan, pekerjaan fisik (konstruksi), pekerjaan beton dan plesteran, perpipaan dan bangunan pelengkap, dan RAB.

Tabel 7. 1 *Bill of Quantity* Pembetonan

BOQ PEMBETONAN											
Perencanaan					Setelah Pembetonan					Jumlah Unit	Volume Beton (m3)
Panjang (m)	Lebar (m)	Tinggi (m)	Diameter (m)	Volume (m3)	Panjang (m)	Lebar (m)	Tinggi (m)	Diameter (m)	Volume (m3)		
INTAKE											
3,54	3,54	4,30	-	53,89	4,04	3,79	4,55	-	69,67	1,00	15,78
Total Pembetonan Intake											15,78
AERASI											
8,60	8,20	4,80	-	338,50	9,00	8,60	5,00	-	387,00	2,00	97,01
Total Pembetonan Aerasi											97,01
BAK KOAGULASI											
-	-	3,30	2,20	5,70	-	-	3,55	2,70	7,52	1,00	1,83
BAK PEMBUBUH KOAGULAN											
-	-	1,34	1,00	1,05	-	-	1,59	1,50	1,87	1,00	0,82
Total Pembetonan Koagulasi											2,65
BAK FLOKULASI											
25,00	12,60	2,40	-	756,00	25,50	13,10	2,65	-	885,23	1,00	129,23
Total Pembetonan Flokulasi											129,23
SEDIMENTASI - Zona Inlet											
1,00	0,38	0,38	-	0,14	1,25	0,63	0,63	-	0,50	2,00	0,70

SEDIMENTASI - Zona Settling											
20,00	10,00	3,60	-	720,00	20,25	10,25	3,85	-	799,12	2,00	158,23
SEDIMENTASI - Zona Sludge											
8,00	10,50	0,64	-	34,56	8,25	10,75	0,89	-	50,48	2,00	31,84
6,00	8,50	0,64	-	22,08	6,25	8,75	0,89	-	32,68	2,00	21,20
SEDIMENTASI - Zona Outlet											
0,90	10,00	3,60	-	32,40	1,15	10,25	3,85	-	45,38	2,00	25,96
Total Pembetonan Sedimentasi											237,94
DESINFEKSI											
-	-	1,20	1,00	0,94	-	-	1,25	1,50	1,47	1,00	0,53
Total Pembetonan Desinfeksi											0,53
RESERVOIR											
11,80	5,90	3,60	-	250,63	12,30	6,40	3,85	-	303,07	1,00	52,44
Total Pembetonan Reservoir											52,44
SLUDGE DRYING BED											
24,00	20,00	1,20	-	576,00	24,50	20,50	1,45	-	728,26	2,00	304,53
Total Pembetonan Sludge Drying Bed											304,53
TOTAL PEMBETONAN IPAM											840,10

Tabel 7. 2 Bill of Quantity Galian

Perencanaan					
Panjang (m)	Lebar (m)	Tinggi (m)	Diameter (m)	Jumlah Unit	Volume (m3)
INTAKE					
4,04	3,79	4,55	-	1,00	69,67
Total Penggalan Intake					69,67
BAK FLOKULASI					
25,50	13,10	0,90	2,50	1,00	300,65
Total Penggalan Flokulasi					300,65
SEDIMENTASI - Zona Settling					
20,25	10,25	3,35	-	2,00	1390,67
SEDIMENTASI - Zona Sludge					
8,25	10,75	0,89	-	2,00	157,86
6,25	8,75	0,89	-	2,00	97,34
SEDIMENTASI - Zona Outlet					
1,15	10,25	0,80	-	2,00	18,86
Total Penggalan Sedimentasi					1664,74
RESERVOIR					
12,30	6,40	3,85	-	1,00	303,07
Total Penggalan Reservoir					303,07
SLUDGE DRYING BED					
24,50	20,50	1,45	-	2,00	1456,53
Total Penggalan Sludge Drying Bed					1456,53
TOTAL GALIAN IPAM					3794,65

Tabel 7. 3 Rancangan Anggaran Biaya Aksesoris Bangunan

Uraian/pekerjaan	Ukuran	Satuan	Jumlah	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga	Harga Total per Unit
INTAKE							
Pipa DCIP	14,00	inch	0,35	meter	Rp 4.461.868,00	Rp 1.561.653,80	Rp41.890.331,10
	15,00	inch	0,37	meter	Rp 1.481.590,00	Rp 548.188,30	
Kisi	30,00	mm	8,00	buah	Rp 30.000,00	Rp 240.000,00	
Pompa Grundfos Pompa Grundfos Tipe SP 215-1-A	-	-	1,00	buah	Rp 2.118.000,00	Rp 2.118.000,00	
Elbow 90	10,00	inch	2,00	buah	Rp 2.749.000,00	Rp 5.498.000,00	
Pintu air	-	-	1,00	buah	Rp 5.000.000,00	Rp 5.000.000,00	
Gate valve	12,00	inch	2,00	buah	Rp 11.990.000,00	Rp 23.980.000,00	
Check valve	10,00	inch	1,00	buah	Rp 3.289,00	Rp 3.289,00	
Elbow 90	10,00	inch	1,00	buah	Rp 11.200,00	Rp 11.200,00	
Flow meter	-	-	-	-	-	Rp -	
Pipa penguras lumpur PVC	10,00	inch	2,00	buah	Rp 940.000,00	Rp 1.880.000,00	
Strainer pompa	10,00	inch	1,00	buah	Rp 1.050.000,00	Rp 1.050.000,00	
AERASI							
Pipa Rucika tipe SC/Mof, S-12 inch	12,00	inch	1,00	buah	Rp 2.770.000,00	Rp 2.770.000,00	Rp1.309.570.000,00
Surface Aerator - MTO2 Turbo Jet Aerator	-	-	10,00	buah	Rp 130.680.000,00	Rp 1.306.800.000,00	
KOAGULASI							
Dosing Pump Grundfos DMX 50-10 B-PVC/V/C-X E11007XEMNG	-	-	1,00	buah	Rp 5.798.300,00	Rp 5.798.300,00	Rp 87.111.910,00

Tangki Satake ZTF-800	-	-	1,00	buah	Rp 20.000.000,00	Rp 20.000.000,00	
Pengaduk Satake A 720 - 1,5B	-	-	1,00	buah	Rp 15.684.700,00	Rp 15.684.700,00	
Pipa dosing pump	6,00	-	1,00	buah	Rp 12.623.767,00	Rp 12.623.767,00	
Elbow	6,00	-	1,00	buah	Rp 4.534.243,00	Rp 4.534.243,00	
Pipa HDPE	10,00	-	1,00	buah	Rp 7.635.900,00	Rp 7.635.900,00	
PAC	-	-	555,60	kg/hari	Rp 37.500,00	Rp 20.835.000,00	
FLOKULASI							
Pipa PVC SNI Tipe SC/Mof, S12,5 RUCIKA (6 m) Diameter 20 inch	20,00	inch	2,00	buah	Rp 215.820,00	Rp 431.640,00	Rp 431.640,00
SEDIMENTASI							
Perforated baffle	-	inch	2,00	buah	Rp 2.731.500,00	Rp 5.463.000,00	Rp 607.229.472,00
Pipa DCIP	10,00	inch	72,00	meter	Rp 2.295.201,00	Rp 165.254.472,00	
Tee pipa	10,00	inch	2,00	buah/4 m	Rp 670.000,00	Rp 1.340.000,00	
Elbow 90	10,00	inch	3,00	buah	Rp 8.000.000,00	Rp 24.000.000,00	
Gate valve	10,00	inch	4,00	buah	Rp 1.750.000,00	Rp 7.000.000,00	
Plate settler	-	-	84,00	buah	Rp 4.415.000,00	Rp 370.860.000,00	
Gutter	-	-	8,00	buah	Rp 3.675.000,00	Rp 29.400.000,00	
Weir & v notch	-	-	17,00	buah	Rp 86.000,00	Rp 1.462.000,00	
Pipa penguras rucika	10,00	inch	2,00	buah	Rp 1.225.000,00	Rp 2.450.000,00	
Slurry pump 3000ZDJ - I - A95	-	-	1,00	buah	Rp 15.000.000,00	Rp 15.000.000,00	
DESINFEKSI							
Pipa injeksi	0,50	inch	4,00	meter	Rp 50.000,00	Rp 200.000,00	Rp 19.728.804,00
Pipa DCIP	22,00	inch	2,00	buah	Rp 1.897.600,00	Rp 3.795.200,00	
	23,00	inch	4,00	meter	Rp 2.295.201,00	Rp 9.180.804,00	

Dosing Pump Grundfos DDC 6-10 AR-PV/T/CF-32U7U7BG	-	-	1,00	buah	Rp 1.500.000,00	Rp 1.500.000,00	
Impeller Satake A720-1,5B	-	-	1,00	buah	Rp 5.000.000,00	Rp 5.000.000,00	
Increaser	20,00	inch	1,00	buah	Rp 52.800,00	Rp 52.800,00	
SLUDGE DRYING BED							
Pipa DCIP	20,00	inch	10,00	meter	Rp 300.000,00	Rp 3.000.000,00	Rp 246.248.565,00
	8,00	inch	5,00	meter	Rp 735.833,00	Rp 3.679.165,00	
	2,00	inch	8,00	meter	Rp 200.000,00	Rp 1.600.000,00	
Perlengkapan perataan sludge	-	-	2,00	buah	Rp 113.600,00	Rp 227.200,00	
Media pasir silika tebal	-	-	1000,00	m3	Rp 9.400,00	Rp 9.400.000,00	
Media pasir kerikil tebal	-	-	1000,00	m3	Rp 221.200,00	Rp 221.200.000,00	
Slurry Pump	-	-	2,00	m3	Rp 149.400,00	Rp 298.800,00	
Elbow 90	4,00	inch	4,00	buah	Rp 320.000,00	Rp 1.280.000,00	
	8,00	inch	1,00	buah	Rp 410.000,00	Rp 410.000,00	
Gate valve	8,00	inch	3,00	buah	Rp 670.000,00	Rp 2.010.000,00	
increaser	4,00	inch	6,00	buah	Rp 523.900,00	Rp 3.143.400,00	
TOTAL BIAYA AKSESORIS SELURUH UNIT IPAM							Rp 2.312.210.722,10

Tabel 7. 4 RAB *Raw* Pembetonan

RAB BAHAN BETON 200kg						
Uraian	Koefisien	Unit	Total	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Semen 40 kg	8,40	1,00	8,40	zak	Rp 56.700,00	Rp 476.280,00
Pasir Cor	0,54	1,00	0,54	m3	Rp 152.800,00	Rp 82.512,00
Batuh pecah mesin	0,81	1,00	0,81	m3	Rp 257.297,00	Rp 208.410,57
Besi beton polos	210,00	1,00	210,00	kg	Rp 12.200,00	Rp 2.562.000,00
Paku biasa 2" - 5"	1,00	1,00	1,00	kg	Rp 36.900,00	Rp 36.900,00
Paku usuk	3,00	1,00	3,00	kg	Rp 36.900,00	Rp 110.700,00
Plywood ukuran 120x240x9	2,50	1,00	2,50	lembar	Rp 342.800,00	Rp 857.000,00
Kawat Beton	3,00	1,00	3,00	kg	Rp 33.300,00	Rp 99.900,00
Kayu meranti bekisting	0,25	1,00	0,25	m3	Rp 437.800,00	Rp 109.450,00
Minyak bekisting	1,20	1,00	1,20	liter	Rp 30.800,00	Rp 36.960,00
TOTAL						Rp 4.580.112,57
PEKERJAAN DINDING BETON						
Uraian	Koefisien	Unit	Total	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Mandor	0,83	1,00	0,83	Orang Hari	Rp 181.300,00	Rp 150.479,00
Tukang Batu	0,03	1,00	0,03	Orang Hari	Rp 161.000,00	Rp 4.508,00
Pembantu Tukang	1,65	1,00	1,65	Orang Hari	Rp 155.000,00	Rp 255.750,00
TOTAL						Rp 410.737,00
PEKERJAAN GALIAN TANAH BIASA						
Uraian	Koefisien	Unit	Total	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Mandor	0,83	1,00	0,03	Orang Hari	Rp 181.300,00	Rp 5.439,00
Pembantu Tukang	1,65	1,00	1,00	Orang Hari	Rp 155.000,00	Rp 155.000,00
TOTAL						Rp 160.439,00

Tabel 7. 5 RAB Pra-Konstruksi

RAB PRA KONSTRUKSI						
Uraian	Koefisien	Unit	Total	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Pembersihan Lahan	2065,16	1,00	2065,16	m2	Rp 90.100,00	Rp 186.070.916,00
Papan Nama Proyek	1,00	1,00	1,00	buah	Rp 350.000,00	Rp 350.000,00
Administrasi dan Dokumentasi	1,00	1,00	1,00	paket	Rp 4.000.000,00	Rp 4.000.000,00
Rambu-rambu K3	1,00	1,00	1,00	paket	Rp 1.890.000,00	Rp 1.890.000,00
TOTAL						Rp 192.310.916,00

Tabel 7. 6 RAB Pembetonan

RAB PEMBETONAN						
Uraian	Jumlah pembetonan	Jumlah Unit	Total	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Intake	48,50	1,00	48,50	m3	Rp 4.990.849,57	Rp 242.076.167,54
Aerasi	48,50	2,00	97,01	m3	Rp 4.990.849,57	Rp 484.152.335,09
Koagulasi	2,65	1,00	2,65	m3	Rp 4.990.849,57	Rp 13.203.042,99
Flokulasi	129,23	1,00	129,23	m3	Rp 4.990.849,57	Rp 644.979.967,06
Sedimentasi	118,97	2,00	237,94	m3	Rp 4.990.849,57	Rp 1.187.508.772,31
Desinfeksi	0,53	1,00	0,53	m3	Rp 4.990.849,57	Rp 2.644.526,42
Reservoir	52,44	1,00	52,44	m3	Rp 4.990.849,57	Rp 261.720.151,45
Sludge Drying Bed	304,53	2,00	609,05	m3	Rp 4.990.849,57	Rp 3.039.676.930,61
TOTAL						Rp 5.875.961.893,46

Tabel 7. 7 RAB Penggalian

RAB PENGALIAN							
Uraian	Jumlah unit	Jumlah penggalian	Total	Satuan	Harga Satuan	Total Harga	
Intake	1,00	69,67	69,67	m3	Rp 160.439,00	Rp	11.177.428,96
Bak flokulasi	1,00	300,65	300,65	m3	Rp 160.439,00	Rp	48.235.183,16
Sedimentasi	2,00	1664,74	3329,47	m3	Rp 160.439,00	Rp	534.177.238,43
Reservoir	1,00	303,07	303,07	m3	Rp 160.439,00	Rp	48.624.568,61
Sludge Drying Bed	2,00	1456,53	2913,05	m3	Rp 160.439,00	Rp	467.366.828,95
TOTAL						Rp	1.109.581.248,10

Tabel 7. 8 RAB Pekerja Pembetonan

RAB PEKERJA PEMBETONAN				
Uraian	Jumlah pembetonan	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Intake	48,50	m3	Rp 829.000,00	Rp 40.209.816,00
Aerasi	97,01	m3	Rp 829.000,00	Rp 80.419.632,00
Koagulasi	2,65	m3	Rp 829.000,00	Rp 2.193.078,05
Flokulasi	129,23	m3	Rp 829.000,00	Rp 107.133.742,50
Sedimentasi	237,94	m3	Rp 829.000,00	Rp 197.249.938,80
Desinfeksi	0,53	m3	Rp 829.000,00	Rp 439.266,38
Reservoir	52,44	m3	Rp 829.000,00	Rp 43.472.760,00
Sludge Drying Bed	609,05	m3	Rp 829.000,00	Rp 504.902.450,00
TOTAL				Rp 976.020.683,73

Tabel 7. 9 RAB Pekerja Penggalian

RAB PEKERJA PENGALIAN				
Uraian	Jumlah penggalian	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
Intake	69,67	m3	Rp 121.800,00	Rp 8.485.535,60
Bak flokulasi	300,65	m3	Rp 121.800,00	Rp 36.618.561,00
Sedimentasi	3329,47	m3	Rp 121.800,00	Rp 405.529.750,50
Reservoir	303,07	m3	Rp 121.800,00	Rp 36.914.169,60
Sludge Drying Bed	2913,05	m3	Rp 121.800,00	Rp 354.809.490,00
TOTAL				Rp 842.357.506,70

Tabel 7. 10 RAB Tenaga Kerja

RAB TENAGA KERJA					
Uraian	Jumlah unit	Satuan	Jumlah	Estimasi Harga	Total Harga
Tim humas dan administrasi	Rp 500.000,00	oh	5,00	Rp 2.500.000,00	Rp 2.500.000,00
Konstruktur	Rp 2.000.000,00	oh	5,00	Rp 10.000.000,00	Rp 10.000.000,00
Pekerja galian	Rp 116.000,00	oh	-	-	Rp 842.357.506,70
Pekerja pembetonan	Rp 829.000,00	oh	-	-	Rp 976.020.683,73
Dump truck 10 ton	Rp 3.000.000,00	oh	3,00	Rp 9.000.000,00	Rp 9.000.000,00
Excavator	Rp 6.000.000,00	oh	1,00	Rp 6.000.000,00	Rp 6.000.000,00
TOTAL					Rp 1.845.878.190,43

Tabel 7. 11 RAB Operasional

RAB OPERASIONAL						
Uraian	Harga HSPK	Satuan	Daya (kWh)	Estimasi Harga	Jumlah	Total Harga
Pompa Grundfos Pompa Grundfos Tipe SP 215-1-A	1467,00	kWh	15,00	Rp 22.005,00	1,00	Rp 22.005,00
Surface Aerator - MTO2 Turbo Jet Aerator	1467,00	kWh	7,50	Rp 11.002,50	10,00	Rp 110.025,00
Dosing Pump Grundfos DMX 50-10 B-PVC/V/C-X E11007XEMNG	1467,00	kWh	0,09	Rp 132,03	1,00	Rp 132,03
Pengaduk Satake A 720 - 1,5B	1467,00	kWh	1,50	Rp 2.200,50	1,00	Rp 2.200,50

Slurry pump 3000ZDJ - I - A95	1467,00	kWh	400,00	Rp	586.800,00	1,00	Rp	586.800,00
Dosing Pump Grundfos DDC 6-10 AR-PV/T/CF-32U7U7BG	1467,00	kWh	0,02	Rp	32,27	1,00	Rp	32,27
TOTAL							Rp	721.194,80

Tabel 7. 12 RAB Total Bangunan IPAM

TOTAL RAB IPAM	
Uraian	Harga Sub RAB
Aksesoris Bangunan	Rp 2.312.210.722,10
RAB Pra Konstruksi	Rp 192.310.916,00
RAB Pembetonan	Rp 5.875.961.893,46
RAB Penggalian	Rp 1.109.581.248,10
RAB tenaga kerja	Rp 1.845.878.190,43
RAB Operasional (listrik)	Rp 721.194,80
TOTAL	Rp 11.336.664.164,89
PPN 12%	Rp 1.360.399.699,79
TOTAL + PPN 12%	Rp 12.697.063.864,68
PEMBULATAN	Rp 11.965.195.000,00