



BAB VII

BILL OF QUANTITY DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA

7.1 *Bill Of Quantity* (BOQ) dan Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Pada perencanaan Bangunan Pengolahan Air Minum Sungai Metro di Malang, perhitungan BOQ dan RAB pada perencanaan ini dilakukan untuk menghitung bangunan pengolahan diantaranya:

- a) Unit Intake
- b) Unit Prasedimentasi
- c) Unit Koagulasi
- d) Unit Flokulasi
- e) Unit Sedimentasi
- f) Unit Filtrasi
- g) Unit Desinfeksi
- h) Unit Reservoir
- i) Unit Sludge Drying Bed

Perlu diperhatikan dalam penyusunan BOQ dan RAB ini antara lain kebutuhan untuk penggalian tanah, pemasangan beton dan pelengkap bangunan. Dalam penyusunan BOQ dan RAB pada perencanaan ini mengacu pada Harga Stuan Pokok Kerja (HSPK) Kota Malang tahun 2022.

7.1.1 *Bill of Quantity* (BOQ)

Bill of Quantity (BOQ) merupakan perhitungan suatu bahan atau bangunan untuk mengetahui jumlah volume yang dibutuhkan dalam perancangan bangunan Pengolahan Air Minum. BOQ dari PAM Sungai Metro ini terdiri dari unit intake, unit prasedimentasi, unit koagulasi, unit flokulasi, unit sedimentasi, unit filtrasi, unit desinfeksi, unit reservoir, serta unit SDB. Untuk detail rician BOQ tiap bangunan pengolahan lumpur tinja, disajikan dalam tabel 7.1.

Tabel 7.1 Rincian BOQ Tiap Bangunan Pengolahan

Unit Intake		
Uraian	Satuan	Volume
Jumlah unit	buah	1
Volume penggalian + beton	m ³	50,56



Panjang unit + beton	m	4,8
Lebar unit + beton	m	3,8
Kedalaman unit + beton	m	6,7
Bar screen (5 mm)	batang	2
Panjang pipa HWL (4'') @ 1 buah	m	7
Panjang pipa LWL (5'') @ 1 buah	m	9
Panjang pipa penguras (0,9'') @ 1 buah	m	1
Pompa Grundfos APG.5048.3 – 96835726	buah	2
Strainer (29,5'')	buah	1
Saluran Pembawa		
Jumlah unit	buah	1
Volume penggalian + beton	m ³	1,952
Panjang unit + beton	m	10,4
Lebar unit + beton	m	1,4
Kedalaman unit + beton	m	0,32
Unit Prasedimentasi		
Uraian	Satuan	Volume
Zona Inlet		
Jumlah unit	buah	1
Volume penggalian + beton	m ³	2,084
Panjang unit + beton	m	4,4
Lebar unit + beton	m	0,51
Kedalaman unit + beton	m	1,2
Pintu air	buah	1
Zona Settling		
Volume penggalian + beton	m ³	147,6
Panjang unit + beton	m	14,8
Lebar unit + beton	m	4
Kedalaman unit + beton	m	2,7
Zona Sludge		
Jumlah unit	buah	1



Volume penggalian + beton	m ³	2,68
Panjang dan lebar permukaan + beton	m	4
Panjang dan lebar dasar + beton	m	1,7
Kedalaman unit + beton	m	0,3
Pipa penguras (7,8'')	buah	1
Zona Outlet		
Jumlah unit	buah	1
Volume penggalian + beton	m ³	28,8
Panjang unit + beton	m	2,4
Lebar unit + beton	m	4
Kedalaman unit + beton	m	2,7
Pipa outlet (19'')	buah	1
Unit Koagulasi		
Uraian	Satuan	Volume
Bak Pembubuh		
Volume tanki	m ³	0,3
Paddle 4 blades	buah	1
Motor pencampur tawas	buah	1
Diameter pompa pembubuh (0,047'')	buah	4
Dosing pump Grundfos DMX 4-10 B-SS-V-SS-X-E1AA	buah	1
Bak Koagulasi		
Volume tanki	m ³	0,39
Paddle 4 blades	buah	1
Diameter pompa inlet (4'')	m	0,104
Pompa <i>centrifugal</i> Grundfos NK 250-350/277 AA1F1AESBAQENW5	buah	1
Pipa outlet (0,047'')	m	1
Unit Flokulasi		
Uraian	Satuan	Volume
Jumlah unit	buah	1
Volume total bak	m ³	23,4
Panjang unit + beton	m	4,4



Lebar unit + beton	m	2,4
Kedalaman unit + beton	m	3,65
<i>Baffle</i> Kompartemen I	buah	97
<i>Baffle</i> Kompartemen II	buah	82
<i>Baffle</i> Kompartemen III	buah	65
Pipa outlet (7,08'')	buah	1
Unit Sedimentasi		
Uraian	Satuan	Volume
Zona Inlet		
Jumlah unit	buah	1
Volume penggalian + beton	m ³	0,838
Panjang unit + beton	m	3,4
Lebar unit + beton	m	0,34
Kedalaman unit + beton	m	0,7
Zona Settling		
Volume penggalian + beton	m ³	16,6
Panjang unit + beton	m	3,9
Lebar unit + beton	m	2,1
Kedalaman unit + beton	m	2,2
Zona Sludge		
Jumlah unit	buah	1
Volume penggalian + beton	m ³	1,7
Panjang dan lebar permukaan + beton	m	2,1
Panjang dan lebar dasar + beton	m	1,4
Kedalaman unit + beton	m	0,87
Pipa penguras (5,9'')	buah	1
Zona Outlet		
Jumlah unit	buah	1
Volume penggalian + beton	m ³	5,52
Panjang unit + beton	m	2,54
Lebar unit + beton	m	2,1



Kedalaman unit + beton	m	1,27
Unit Filtrasi		
Uraian	Satuan	Volume
Bak Filtrasi		
Jumlah unit	buah	2
Volume penggalian + beton	m ³	9,32
Panjang unit + beton	m	2,55
Lebar unit + beton	m	1,47
Kedalaman unit + beton	m	2,7
Media Filtrasi		
Jumlah unit	buah	2
Antrasit	m	1,05
Pasir	m	0,5
Krikil	m	1,15
Bak Penampung Sisa Backwash		
Jumlah unit	buah	2
Volume penggalian + beton	m ³	17,25
Pipa (8,2'')	buah	2
Sistem Underdrain		
Pipa manifold (3,5'')	buah	2
Pipa lateral (3,9'')	buah	16
Orifice (0,7'')	buah	48
Outlet Filtrasi		
Pipa (3,54'')	m	0,09
Unit Desinfeksi		
Uraian	Satuan	Volume
Pipa injeksi (0,15'')	m	5
Volume bak	m ³	0,345
Dosing pump merk Grundfos DMX 50 – 10 B – SS/T/SS-X-E1AAXEMING	buah	1
Kebutuhan klor	kg/hari	15,63



Unit Reservoir		
Uraian	Satuan	Volume
Pipa distribusi (23'')	buah	1
Volume galian + beton	m ³	12,95
Unit Sludge Drying Bed		
Uraian	Satuan	Volume
Volume SDB + beton	m ³	24,3
Pipa underdrain (0,35'')	buah	1
Pipa inlet (0,31'')	buah	1
Pompa <i>centrifugal</i> merk Grundfos NBG/NKG 125-100-170 2-pole 50 Hz / ISO 9906 Annex A	buah	1

Sumber: Perencana

7.1.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Rencana Anggaran Biaya (RAB) merupakan perhitungan suatu bahan atau bangunan untuk mengetahui biaya yang dibutuhkan mengacu pada Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) setelah diketahui BOQ. Dalam aplikasinya di lapangan, RAB merupakan alat untuk mengendalikan jumlah biaya penyelesaian pekerjaan secara berurutan sesuai dengan yang telah direncanakan. RAB merupakan perkiraan yang dibuat sebelum pelaksanaan suatu proyek fisik dimulai dibuat oleh pemilik (owner), konsultan teknik dan perencana kontraktor. RAB dari PAM ini terdiri dari RAB dari unit intake, unit prasedimentasi, unit koagulasi, unit flokulasi, unit sedimentasi, unit filtrasi, unit desinfeksi, unit reservoir, serta unit SDB. Rincian harga satuan disesuaikan dengan daftar upah dan bahan yang berlaku pada HSPK Kota Malang tahun 2022. Rincian RAB tiap bangunan pengolahan air minum dapat dilihat pada tabel 7.2.

Tabel 7.2 Rincian RAB Tiap Bangunan Pengolahan

Unit Intake				
Uraian Pekerjaan	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah Harga
Penggalian tanah biasa untuk konstruksi	m ³	50,56	Rp 105.528,00	Rp 5.335.495,68
Pengangkutan tanah dari lubang galian dalamnya >1 m	m ³	50,56	Rp 15.750,00	Rp 796.320,00
Pengangkutan tanah keluar	m ³	50,56	Rp 41.275,00	Rp 2.086.864,00



proyek				
Pekerjaan beton K-250	m ³	14,82	Rp 2.754.458,00	Rp 40.821.067,56
Pengadaan kisi bar screen	buah	2	Rp 100.000,00	Rp 200.000,00
Pemasangan pipa HWL (4")	m	7	Rp 400.000,00	Rp 2.800.000,00
Pemasangan pipa LWL (5")	m	9	Rp 58.300,00	Rp 5.247.000,00
Pompa Grundfos APG.5048.3 – 96835726	Buah	2	Rp 75.000.000,00	Rp 150.000.000,00
Pemasangan strainer (29")	buah	1	Rp 2.340.000,00	Rp 2.340.000,00
Gate valve HWL & LWL	buah	2	Rp 4.350.000,00	Rp 4.350.000,00
Saluran Pembawa				
Penggalian tanah biasa untuk konstruksi	m ³	1,952	Rp 105.528,00	Rp 205.990,656
Pengangkutan tanah dari lubang galian dalamnya >1 m	m ³	1,952	Rp 15.750,00	Rp30.744,00
Pengangkutan tanah keluar proyek	m ³	1,952	Rp 41.275,00	Rp 80.568,80
Pekerjaan beton K-250	m ³	2,052	Rp 2.754.458,00	Rp 5.590.587,816
Sub Total				Rp 219.884.638,512
Unit Prasedimentasi				
Uraian Pekerjaan	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah Harga
Zona Inlet				
Penggalian tanah biasa untuk konstruksi	m ³	2,084	Rp 105.528,00	Rp 219.920,352
Pengangkutan tanah dari lubang galian dalamnya >1 m	m ³	2,084	Rp 15.750,00	Rp 32.823,00
Pengangkutan tanah keluar proyek	m ³	2,084	Rp 41.275,00	Rp 86.017,1
Pekerjaan beton K-250	m ³	0,132	Rp 2.754.458,00	Rp 363.588.456
Pintu air	buah	1	Rp 1.500.000,00	Rp 1.500.000,00
Gate valve	buah	1	Rp 4.350.000,00	Rp 4.350.000,00
Zona Settling				



Penggalian tanah biasa untuk konstruksi	m ³	147,6	Rp 105.528,00	Rp 15.575.932,8
Pengangkutan tanah dari lubang galian dalamnya >1 m	m ³	147,6	Rp 15.750,00	Rp2.324.700,00
Pengangkutan tanah keluar proyek	m ³	147,6	Rp 41.275,00	Rp 6.092.190,00
Pekerjaan beton K-250	m ³	13,98	Rp 2.754.458,00	Rp 38.507.322,84
<i>Zona Sludge</i>				
Penggalian tanah biasa untuk konstruksi	m ³	2,68	Rp 105.528,00	Rp 282.815,04
Pengangkutan tanah dari lubang galian dalamnya >1 m	m ³	2,68	Rp 15.750,00	Rp42.210,00
Pengangkutan tanah keluar proyek	m ³	2,68	Rp 41.275,00	Rp 110.617,00
Pekerjaan beton K-250	m ³	1,118	Rp 2.754.458,00	Rp 3.079.484,044
Pemasangan pipa air kotor (2,7")	buah	1	Rp 1.208.600,00	Rp 1.208.600,00
<i>Zona outlet</i>				
Penggalian tanah biasa untuk konstruksi	m ³	28,8	Rp 105.528,00	Rp 3.039.206,4
Pengangkutan tanah dari lubang galian dalamnya >1 m	m ³	28,8	Rp15.750,00	Rp 453.600,00
Pengangkutan tanah keluar proyek	m ³	28,8	Rp41.275,00	Rp 1.188.720,00
Pekerjaan beton K-250	m ³	5,04	Rp2.754.458,00	Rp 13.882.468,32
Sub Total				Rp 92.340.215,352
<i>Unit Koagulasi</i>				
Uraian Pekerjaan	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah Harga
<i>Bak Pembunuh</i>				
Pemasangan Paddle 4 blades	buah	1	Rp 20.000.000,00	Rp 20.000.000,00
Dosing pump Grundfos DMX 4-10 B-SS-V-SS-X-E1AA	buah	1	Rp 12.880.000,00	Rp 12.880.000,00



Kebutuhan tawas	kg/hari	84,24	Rp 10.000,00	Rp 842.400,00
Tanki Satake Portable Mixer	m ³	0,3	Rp 36.315.000,00	Rp 54.472.500,00
Agitator Tacmina C2T-0,1	buah	1	Rp 9.500.000,00	Rp 9.500.000,00
<i>Elbow 90°</i>	buah	1	Rp 573.400,00	Rp 573.400,00
<i>Check valve</i>	buah	1	Rp 4.350.000,00	Rp 4.350.000,00
<i>Foot valve</i>	buah	1	Rp 4.350.000,00	Rp 4.350.000,00
Bak Koagulasi				
Pemasangan Paddle 4 blades	buah	1	Rp 20.000.000,00	Rp 20.000.000,00
Tanki Satake Portable Mixer	m ³	0,8	Rp 36.315.000,00	Rp 54.472.500,00
Agitator Tacmina C2T-0,2	buah	1	Rp 9.500.000,00	Rp 9.500.000,00
Pipa outlet (4,09'')	m	1	Rp 1.623.500,00	Rp 1.623.500,00
<i>Elbow 90°</i>	buah	1	Rp 573.400,00	Rp 573.400,00
<i>Check valve</i>	buah	1	Rp 4.350.000,00	Rp 4.350.000,00
<i>Foot valve</i>	buah	1	Rp 4.350.000,00	Rp 4.350.000,00
Sub Total				Rp 201.837.700,00
Unit Flokulasi				
Uraian Pekerjaan	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah Harga
Penggalian tanah biasa untuk konstruksi	m ³	23,4	Rp 105.528,00	Rp 2.469.355,2
Pengangkutan tanah dari lubang galian dalamnya >1 m	m ³	23,4	Rp 15.750,00	Rp 368.550,00
Pengangkutan tanah keluar proyek	m ³	23,4	Rp 41.275,00	Rp 965.835,00
Pekerjaan beton K-250	m ³	4,36	Rp 2.754.458,00	Rp 12.009.436,88
Pipa outlet (27'')	buah	1	Rp 1.819.000,00	Rp 1.819.000,00
Sub Total				Rp 17.632.177,08
Unit Sedimentasi				
Uraian Pekerjaan	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah Harga
Zona Inlet				



Penggalian tanah biasa untuk konstruksi	m ³	0,838	Rp 105.528,00	Rp 88.432,464
Pengangkutan tanah dari lubang galian dalamnya >1 m	m ³	0,838	Rp 15.750,00	Rp 13.198,5
Pengangkutan tanah keluar proyek	m ³	0,838	Rp 41.275,00	Rp 34.588,45
Pekerjaan beton K-250	m ³	0,112	Rp 2.754.458,00	Rp 308.499,296
<i>Zona Settling</i>				
Penggalian tanah biasa untuk konstruksi	m ³	16,6	Rp 105.528,00	Rp 1.751.764,8
Pengangkutan tanah dari lubang galian dalamnya >1 m	m ³	16,6	Rp 15.750,00	Rp 261.450,00
Pengangkutan tanah keluar proyek	m ³	16,6	Rp 41.275,00	Rp 685.165,00
Pekerjaan beton K-250	m ³	2,55	Rp 2.754.458,00	Rp 7.023.867,9
<i>Zona Sludge</i>				
Penggalian tanah biasa untuk konstruksi	m ³	1,7	Rp 105.528,00	Rp 179.397,6
Pengangkutan tanah dari lubang galian dalamnya >1 m	m ³	1,7	Rp 15.750,00	Rp 26.775,00
Pengangkutan tanah keluar proyek	m ³	1,7	Rp 41.275,00	Rp 70.167,5
Pekerjaan beton K-250	m ³	0,64	Rp 2.754.458,00	Rp 1.762.853,12
Pemasangan pipa penguras (5,9")	m	1	Rp 665.000,00	Rp 665.000,00
<i>Zona Outlet</i>				
Penggalian tanah biasa untuk konstruksi	m ³	5,52	Rp 105.528,00	Rp 582.514,56
Pengangkutan tanah dari lubang galian dalamnya >1 m	m ³	5,52	Rp 15.750,00	Rp 86.940,00
Pengangkutan tanah keluar proyek	m ³	5,52	Rp 41.275,00	Rp 227.838,00
Pekerjaan beton K-250	m ³	1,44	Rp 2.754.458,00	Rp 3.966.419,52



Pipa outlet (4,7'')	buah	1	Rp 1.208.600,00	Rp 1.208.600,00
Sub Total				Rp 18.943.471,71
Unit Filtrasi				
Uraian Pekerjaan	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah Harga
Bak Filtrasi				
Penggalian tanah biasa untuk konstruksi	m ³	9,32	Rp 105.528,00	Rp 983.520,96
Pengangkutan tanah dari lubang galian dalamnya >1 m	m ³	9,32	Rp 15.750,00	Rp 146.790,00
Pengangkutan tanah keluar proyek	m ³	9,32	Rp 41.275,00	Rp 384.683,00
Pekerjaan beton K-250	m ³	1,53	Rp 2.754.458,00	Rp 4.214.320,74
Media Filtrasi				
Antrasit	m ³	1,05	Rp 550.000,00	Rp 9.350.000,00
Pasir	m ³	0,5	Rp 467.000,00	Rp 7.939.000,00
Kerikil	m ³	1,15	Rp 250.000,00	Rp 4.250.000,00
Bak Penampung Sisa Backwash				
Penggalian tanah biasa untuk konstruksi	m ³	17,25	Rp 105.528,00	Rp 1.820.358,00
Pengangkutan tanah dari lubang galian dalamnya >1 m	m ³	17,25	Rp 15.750,00	Rp 271.687,5
Pengangkutan tanah keluar proyek	m ³	17,25	Rp 41.275,00	Rp 711.993,75
Pekerjaan beton K-250	m ³	1,53	Rp 2.754.458,00	Rp 4.214.320,74
Pipa outlet (8,2'')	buah	2	Rp 1.208.600,00	Rp 2.417.200,00
Sistem Underdrain				
Pipa manifold (3,54'')	m	2	Rp 790.000,00	Rp 1.580.000,00
Pipa lateral (3,9'')	buah	16	Rp 105.400,00	Rp 1.686.400,00
Orifice (0,7'')	buah	48	Rp 89.230,00	Rp 4.283.040,00
Sub Total				Rp 44.253.314,69
Unit Desinfeksi				



Uraian Pekerjaan	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah Harga
Pipa injeksi (0,011'')	m	5	Rp 75.000,00	Rp 375.000,00
Dosing pump merk Grundfos DMX 50 – 10 B-SS/T/SS-X E1AAXEMING	buah	1	Rp 12.880.000,00	Rp 12.880.000,00
Kebutuhan klor	kg/hari	15,36	Rp56.000,00	Rp 860.160,00
<i>Elbow 90°</i>	buah	2	Rp 573.400,00	Rp 1.146.800,00
<i>Gate valve</i>	buah	1	Rp 4.350.000,00	Rp 4.350.000,00
<i>Check valve</i>	buah	1	Rp 4.350.000,00	Rp 4.350.000,00
Sub Total				Rp 23.961.960,00
Unit Reservoir				
Uraian Pekerjaan	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah Harga
Penggalian tanah biasa untuk konstruksi	m ³	12,95	Rp 105.528,00	Rp 1.366.587,6
Pengangkutan tanah dari lubang galian dalamnya >1 m	m ³	12,95	Rp 15.750,00	Rp 203.962,00
Pengangkutan tanah keluar proyek	m ³	12,95	Rp 41.275,00	Rp534.511,25
Pekerjaan beton K-250	m ³	2,94	Rp 2.754.458,00	Rp 8.098.106,52
Pipa distribusi (6,2'')	buah	1	Rp 1.208.600,00	Rp 1.208.600,00
Sub Total				Rp 11.411.767,37
Unit Sludge Drying Bed				
Penggalian tanah biasa untuk konstruksi	m ³	24,3	Rp 105.528,00	Rp 2.564.330,4
Pengangkutan tanah dari lubang galian dalamnya >1 m	m ³	24,3	Rp 15.750,00	Rp 382.725,00
Pengangkutan tanah keluar proyek	m ³	24,3	Rp 41.275,00	Rp 1.002.982,5
Pekerjaan beton K-250	m ³	8,26	Rp 2.754.458,00	Rp 22.751.823,08
Pipa underdrain (0,4'')	buah	2	Rp 156.000,00	Rp 312.000,00
Pipa inlet (0,4'')	buah	2	Rp 9.500.000,00	Rp 19.000.000,00
Pompa <i>centrifugal</i> merk	buah	2	Rp 20.000.000,00	Rp 40.000.000,00



Grundfos NBG/NKG 125-100-170					
				Sub Total	Rp 86.013.860,98
TOTAL					Rp 716.279.105,694

Sumber: Perencana