

BIMBINGAN TEKNIS PERENCANAAN TANDON AIR BAWAH TANAH DI SMP NEGERI 22 KOTA MADYA MALANG

Oleh:

Dandung Novianto¹⁾, Armin Naibaho, Udi Subagio, Gerard Appono, Burhamtoro

¹Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang

email: d.novianto64@gmail.com¹⁾

Abstract

With the vision of "Realizing Students Who Are Excellent in Achievement, Skilled, Praised in Character and Cultured in an Environment Based on Faith and Faith" SMP Negeri 22 Malang is located in the eastern area of Malang City, bordering the Malang Regency area, precisely in the hilly area of Villa Gunung Buring, Kelurahan Cemoro, the enclosure of Kedungkandang District, Malang City. This school was founded on October 20, 1999, with a land area of 5,597 m² with a total area of 2,160 m² consisting of 36 rooms, the number of study groups is 20 classes, each 6-7 study groups, the total number of students is 610 people and is supported by 35 educators. person. As we know above, with a large enough number of teachers, employees and students, it needs quite a lot of clean water. Whereas the water source at the school is obtained from the distribution of water from the housing whose discharge is very small, so it requires a water reservoir to accommodate water, currently the school only has a water reservoir above with a small volume capacity with a small pressure so that the water is unable to meet even though it has been assisted by a pump due to small water discharge.

For this reason, the school has a plan to make an underground water reservoir with the aim of storing water which is then raised to the upper reservoir with the help of a pump, that the water reservoir planning is carried by the ground.

Keywords : water sources, water capacity, underground reservoirs, water pumps

1. PENDAHULUAN

Dengan visi "Mewujudkan Peserta Didik Yang Unggul Dalam Prestasi, Terampil, Terpuji Dalam Budi Pekerti Dan Berbudaya Lingkungan Berlandaskan Iman Dan Taqwa" SMP Negeri 22 Malang terletak di kawasan timur Kota Malang, berbatasan dengan wilayah Kabupaten Malang, tepatnya di daerah perbukitan Villa Gunung Buring Kelurahan Cemoro kandang Kecamatan Kedung kandang Kota Malang. Kondisi sejuk dan nyaman serta jauh dari keramaian kota yang dimiliki sekolah ini sangat mendukung proses pembelajaran yang dilakukan sehari-hari.

Sekolah ini berdiri pada tanggal 20 Oktober 1999, dengan luas tanah 5.597

m² memiliki luas total 2.160 m² terdiri dari 36 ruang, jumlah rombongan belajar 20 kelas, masing-masing 6-7 rombongan belajar, jumlah siswa keseluruhan 631 orang dan didukung oleh tenaga pendidik 35 orang, dengan 9 tenaga non kependidikan, jadi total berjumlah 675 orang. Dalam upaya meningkatkan mutu pendidikan di SMP Negeri 22 Malang terdapat kerja sama yang baik antara siswa, tenaga pendidik, tenaga non kependidikan dan komite, orang tua, masyarakat sekitar, *stake holders*, dengan perannya masing-masing.

Dengan jumlah pengajar, karyawan dan siswa yang cukup besar, maka diperlukan kebutuhan air bersih yang cukup banyak dengan menambah debit/volume air yang

ditampung. sedangkan sumber air pada sekolah tersebut didapat distribusi air dari perumahan yang debitnya sangat kecil sekali ditambah pula kecilnya ukuran tandon air menyebabkan volume air yang ditampung tandon tidak mencukupi kebutuhan sekolah. Saat ini pihak sekolah hanya memiliki tandon air diatas dengan kapaistas volumenya kecil yang menghasilkan tekanan yang kecil sehingga air tidak mampu mengalir dan terdistribusi untuk memenuhi kebutuhan air bersih sehari-hari sekolah tersebut walau sudah dibantu pompa air dikarenakan debit air kecil. Atas hal tersebut pihak sekolah mempunyai rencana membuat tandon air bawah tanah dengan tujuan untuk menampung air agar sesuai dengan kebutuhan air bersih sekolah tersebut yang kemudian dinaikan ke tandon atas dengan bantuan pompa.

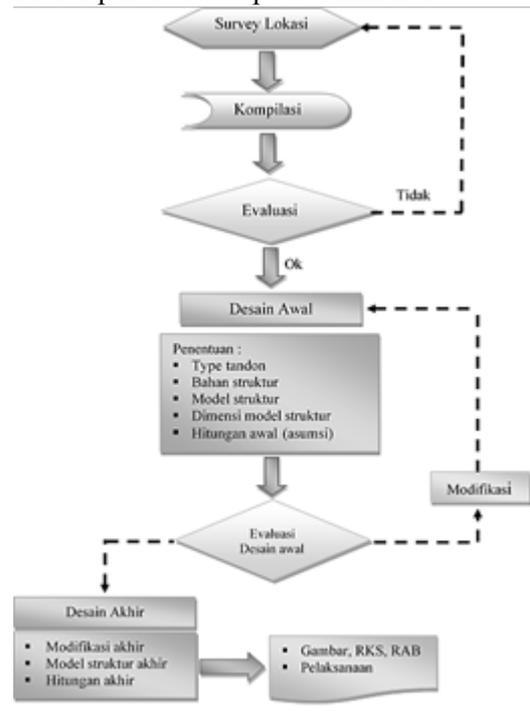
2.KAJIAN LITERATUR

Permasalahan diatas diberikan alter natif solusi penyelesaian dengan dibuatkan konstruksi tandon bawah tanah dimana selama ini pihak sekolah menggunakan tandon diatas dengan kapasitas tandon yang sangat kecil sehingga air tidak dapat mengalir sesuai kebutuhan, pembuatan tandon bawah tanah dibutuhkan konstruksi beton bertulang yang merupakan bagian dari peningkatan aktifitas konstruksi tandon bawah tanah dan aktifitas lainnya. Perencanaan struktur beton bertulang terdiri dari perencanaan pelat, tangga, beton, kolom. Beton Bertulang adalah suatu kombinasi antara beton dan baja dimana tulangan baja berfungsi menyediakan kuat tarik yang tidak dimiliki beton (Mc Cormac, Jack C.,2004).

Untuk perhitungan tulangan, karena beton mempunyai sifat fisik kehancuran mendadak, maka untuk menghindari penurunan yang berlebihan sebelum runtuh perlu pembatasan tulangan minimum (Istimawan, 1994), berdasarkan Peraturan SK SNI-T-15-1991-03. Faktor beban dimaksudkan untuk meningkatkan keamanan struktur akibat kemungkinan beban yang bekerja melebihi beban rencana yang biasa disebut dengan beban berfaktor (PPI 1983). Balok adalah elemen yang menyalurkan beban tributary dari slab/lantai ke kolom penyangga vertikal. (Nawl, 1990) Pada umumnya balok di cor secara monolit dengan slab/lantai dan

secara struktural ditulangi bagian bawah, atau di bagian atas dan bawah. Menurut Nawy (1990) kolom dapat di klasifikasikan berdasarkan bentuk dan susunan tulangnya, posisi be ban pada penampangnya dan panjang kolom dalam hubungannya dengan dimensi lateralnya.

Maksud dan tujuan dari penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB) Pekerjaan adalah untuk mengetahui dan menghitung biaya yang diperlukan dari suatu bangunan,. Perkiraan biaya merupakan seni memperkirakan jumlah biaya yang diperlukan untuk suatu kegiatan yang didasarkan atas informasi yang tersedia pada waktu itu. (Soeharto, 1999). Perhitungan rencana anggaran biaya (RAB) dapat dihitung setelah perhitungan volume setiap item pekerjaan selesai dihitung dan harga satuan pekerjaan setiap item pekerjaan selesai dihitung (Ibrahim,1993) Terlebih dahulu dilakukan penyelidikan tanah di lapangan. Untuk memperoleh informasi tentang kondisi lapisan tanah, terutama dalam menentukan susunan lapisan dan profil tanah (*Stratigraphy and soil profiling*) serta perkiraan daya dukung tanah (*Bearing Capacity*), maka pada lokasi penempatan tandon dilakukan penyelidikan tanah dengan melakukan pengujian sondir (CPT), Metode pengujian mengikuti aturan *ASTM D 3441-86*. Proses perencanaan pada Gambar 1.



Gambar 1 Diagram Alir Proses Perencanaan

3.METODE

Adapun metode pelaksanaan yang dilakukan pada kegiatan PKM, meliputi :

- a.Melakukan peninjauan lokasi dimana akan dibangun tandon bawah tanah di lingkungan sekolah SMPN 22 Malang. Dengan tujuan melihat posisi dan kondisi tanah pada lokasi bangunan tandon bawah tanah yang akan dibangun.
- b.Setelah peninjauan selesai kemudian menentukan posisi dimana tandon bawah tanah tersebut akan dibangun.
- c.Melakukan pekerjaan pengamatan tanah secara visual dan penyelidikan tanah dengan melakukan pengujian sondir (CPT).
- d.Setelah pengamatan tanah secara visual selesai dilakukan, selanjutnya hasil pengamatan tanah dianalisa dengan memperhatikan jenis tanah tersebut dapat ditentukan kedalaman lapisan tanah keras.
- e.Setelah data kedalaman tanah keras diketahui, lalu menentukan tipe dan merencanakan desain tandon air bawah tanah yang mampu menahan beban struktur tandon, beban air dan tekanan tanah.
- f. Dengan sudah selesainya proses penggambaran perencanaan secara lengkap, maka langkah selanjutnya menghitung volume dari masing-masing item pekerjaan kemudian digunakan menghitung harga satuan bahan dan upah dengan hasil akhir berupa rencana anggaran biaya (RAB) dari rencana tandon air bawah tanah.
- g.Setelah rencana anggaran biaya (RAB) dari seluruh item pekerjaan yang dikerjakan selesai dihitung, selanjutnya dapat dibuatkan jadwal pelaksanaan (*Time Schedule*).
- h.Penyerahan hasil gambar (*design*) perencanaan tandon bawah tanah berikut Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan waktu pelaksanaan (*Time Schedule*) kepada pihak pengurus sekolah atau petugas yang ditunjuk.

4.HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk itu perlu dilakukan kajian guna mengetahui kebutuhan air bersih pada sekolah tersebut, maka perlu meninjau standar kebutuhan air per orang per hari, adapun standar kebutuhan tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1 Kebutuhan Air per Orang per Hari.

No	Jenis Fasilitas	Populasi yang diperhitungkan	Jml Keb Air Rata-rata (ltr/hari)	Jml Keb Air Mak (ltr/hari)
1.	Perumahan	Jumlah penghuni	100	150
2.	Sekolah	Jumlah orang di dalam gedung	35	50
3.	Hotel	Jumlah orang di dalam gedung	70	100
4.	Perkantoran	Jumlah pegawai	50	70
5.	Rumah sakit	Jml tmpt tidur	250	400

Tabel 2 Jenis dan Luas Ruangan.

No.	Jenis Ruangan	Jml Ruang	Ukuran Ruang	Kondisi
1.	Ruang belajar/kelas	18	9 x 7 m	Baik
2.	Perpustakaan	1	12x8 m	Baik
3.	Lab. IPA	1	12x10m	Baik
4.	Lab. Bahasa	1	9 x 7 m	Baik
5.	Lab. Kompr	1	9 x 7 m	Baik
6.	Serba guna/Aula	1	18x7,8m	Baik
7.	Kep Sekolah	1	6 x 4 m	Baik
8.	Guru	1	9 x 7 m	Baik
9.	Tata usaha	1	7 x 3 m	Baik
10.	Tamu	1	5 x 3 m	Baik
11.	Kurikulum	1	7 x 3 m	Baik
12.	Gudang	2	2 x 2/3 x 3 m	Baik
12.	KM/WC Guru	2	3 x 2 m	Baik
14.	KM/WC Siswa	10	3 x 2 m	Baik
15.	OSIS	1	7 x 3 m	Baik
16.	Ibadah	1	12x 8 m	Baik
17.	Kantin	4	3 x 2 m	Baik
18.	Pos Jaga	1	2 x 2 m	Baik

Untuk mengetahui kebutuhan air bersih pada SMPN 22 diperlukan data jumlah penghuni, sumber air dan fasilitas pendukung seperti tandon air untuk pendistribusian air bersih pada sekolah tersebut, adapun jumlah

penghuni sekolah tersebut sebanyak 675 orang. Dengan mengacu pada standar kebutuhan air dan distribusi air pada ruangan pada tabel diatas dan total jumlah penghuni, maka besar atau volume kebutuhan air sekolah tersebut dapat dihitung. Jadi volume kebutuhan air sekolah tersebut adalah :

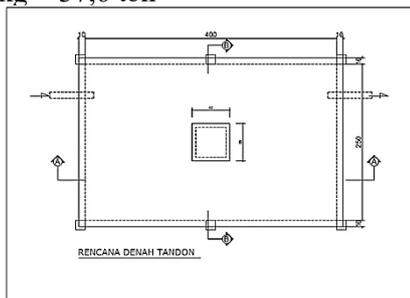
Diketahui :

- Jumlah penghuni = 675 orang
- Kebutuhan air orang/hari = 35 ltr
- Total kebutuhan air per hari = 675 x 35 ltr/hari = 23.625 ltr/hari ± 23, 625 M³
- Total kebutuhan per bulan = 26 x 23.625 = 614.250 ltr ± 614,25 M³

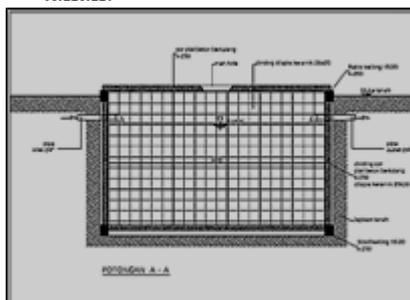
Dengan dimensi bagian dalam 2,5 x 2,5 x 4 m dan tebal tandon 10 cm, dimana pada bagian dalam dinding tandon rencana dipasang keramik dinding dengan ukuran 20/20.

Daya tampung (kapasitas), berat/bobot dari tandon tersebut, sebagai berikut :

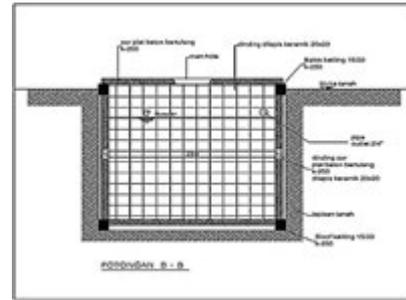
- Kapasitas tandon = 2,5 x 2,5 x 4 m = 25 m³ > 23, 625 M³ (memenuhi - Ok)
- Berat tandon = (2,5 x 2,5 x 0,1 x 2 x 2400) + (2,5 x 4 x 0,1 x 4 x 2400) = 12.600 kg
- Berat air = (2,5 x 2,5 x 4 x 1000) = 25.000 kg
- Total berat/beban = 12.600 + 25.000 = 37.600 kg = 37,6 ton



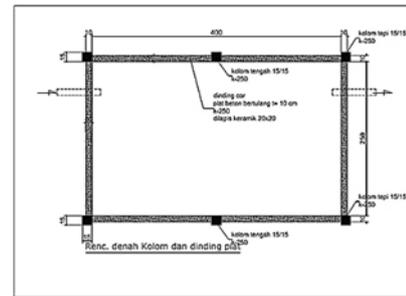
Gambar 2 Rencana Denah Tandon bawah tanah.



Gambar 3 Potongan A-A Tandon bawah tanah



Gambar 4 Potongan B-B Tandon bawah tanah.

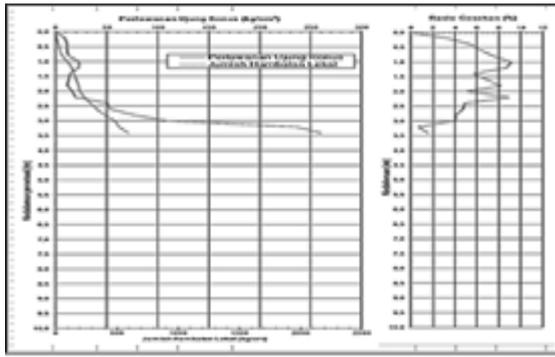


Gambar 5 Rencana denah kolom dan dinding plat.

Untuk memperoleh informasi tentang kondisi lapisan tanah, terutama dalam menentukan susunan lapisan dan profil tanah (*Stratigraphy and soil profiling*) serta perkiraan daya dukung tanah (*Bearing Capacity*), maka pada lokasi penempatan tandon dilakukan penyelidikan tanah dengan pengujian sondir (CPT), oleh Laboratorium Mekanika Tanah Politeknik Negeri Malang dilakukan pengujian Sondir sebanyak 1 (satu) titik uji di lokasi pekerjaan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6 Lokasi titik pengujian



Gambar 7 Grafik hasil pengujian sondir
 Dalam laporan ini dikemukakan formulasi perencanaan daya dukung pondasi dangkal (*Sallow Foundations*) berdasarkan uji Sondir (CPT). Dalam memperkirakan Kapasitas Dukung Tanah dapat digunakan formulasi yang diusulkan oleh *Awkatti* (1970) dan *Schertmann* (1978).

Tabel 3 Perkiraan letak tanah keras dan daya dukung ijin tanah

Titik Sondir	Kedalaman tanah keras	Daya dukung ijin tanah
SD-01	± 2.50 m	± 2.97 kg/cm ²

Perhitungan rencana anggaran biaya (RAB) dapat dihitung setelah perhitungan volume setiap item pekerjaan selesai dihitung dan harga satuan pekerjaan setiap item pekerjaan selesai dihitung. Hasil perhitungan rencana anggaran biaya (RAB) dapat dilihat pada **Tabel 4**,

Tabel 4 Rencana anggaran biaya (RAB).

No.	Uraian Pekerjaan	Sat.	Volume	Harga Satuan Rp.	Jumlah Harga Rp.	Total Harga Rp.
I PEKERJAAN PERSIAPAN						2.073.500,00
1	Pembersihan Lokasi	m ²	105,00	5.500,00	577.500,00	
2	Pemasangan bouwplank	m ²	16,00	38.500,00	616.000,00	
3	Pagar pengaman lingkungan	m ²	16,00	55.000,00	880.000,00	
II PEKERJAAN TANAH						2.484.000,00
1	Gali tanah	m ³	25,00	75.000,00	1.875.000,00	
2	Urugan tanah bekas galian	m ³	18,75	25.000,00	468.750,00	
3	Urugan pasir bawah pondasi	m ³	1,00	140.250,00	140.250,00	
III PEKERJAAN BETON						38.460.355,50
1	Beton rabat lantai kerja	m ³	1,00	882.750,00	882.750,00	
2	Beton Lantai Struktur K 250	m ³	1,13	4.119.500,00	4.634.437,50	
3	Beton Dinding struktur Struktur K 250	m ³	3,50	6.179.250,00	21.627.375,00	
4	Beton Penutup tandon	m ³	1,13	4.472.800,00	5.031.675,00	
5	Beton Sioof 15/ 20	m ³	0,39	5.119.950,00	1.996.760,50	
6	Beton kolom praktis	m ³	0,45	5.775.000,00	2.598.750,00	
7	Beton balok praktis	m ³	0,29	5.775.000,00	1.689.167,50	
IV PEKERJAAN PASANGAN/PLESTERAN						9.186.375,00
1	Pas. Lantai Keramik 20 x 20	m ²	48,25	181.500,00	8.394.375,00	
2	Acian Penutup tandon	m ²	15,00	34.100,00	511.500,00	
3	Benangan	m ²	12,75	22.000,00	280.500,00	
52.204.830,50						
Pembulatan = 52.000.000,00,-						
Terbilang : Lima Puluh Dua Juta Rupiah						

Tabel 5 Rekapitulasi dan waktu pelaksanaan.

OWNER ESTIMATE
 REKAPITULASI RENCANA TIME SCODULE PELAKSANAAN

PROYEK : PROYEK SARANA & PRASARANA SEKOLAH
 PEKERJAAN : TANGKOH BAWAH TANAH
 LOKASI : SMPN-22, MUALANG
 TH. ANGGARAN : 2020-2021

No.	JENIS PEKERJAAN	BIAYA	900001	JADWAL PELAKSANAAN (MINGGU KE)								12%	
				1	2	3	4	5	6	7	8		
LANTAI		52.204.830,50											
I	PEKERJAAN PERSIAPAN	2.073.500,00	3,97	3,97									
II	PEKERJAAN TANAH	2.484.000,00	4,76	4,76									
III	PEKERJAAN BETON	38.460.355,50	73,67	73,67	73,67	73,67	73,67	73,67	73,67	73,67	73,67	73,67	73,67
IV	PEKERJAAN PASANGAN/PLESTERAN	9.186.375,00	17,60	17,60									
TOTAL		62.204.830,50	100,00		0,79%	24,94%	30,90%	34,94%	1,98%	2,00%	0,80%	0,80%	
TOTAL DIBULATKAN		62.000.000,00			0,79%	25,24%	31,61%	35,34%	2,00%	2,00%	0,80%	0,80%	

5.SIMPULAN

Dari hasil analisa masalah yang dihadapi dengan melakukan survey lokasi dilanjut diskusi dengan pihak sekolah dan melakukan penyelidikan tanah dilokasi didapat data-data untuk merencanakan tandon air bawah tanah, adapun data yang diperoleh adalah jumlah penghuni, gambar rencana tandon air bawah, rencana struktur, perhitungan volume hasil perhitungan dan rencana anggaran biaya (RAB), maka capaian luaran yang dihasilkan dapat dilihat pada **Tabel 6**.

Tabel 6 Hasil yang dicapai (Capaian Luaran).

No.	Capaian Luaran	Jumlah	Satuan
1.	Penghuni Sekolah	675,0	Org
2.	Kebutuhan Air Bersih	23, 625	M ³
3.	Kapasitas Tandon Air Bawah Tanah uk. 2,5x2,5x4 x0,1 m	25,0	M ³
4.	Berat Tandon Air Bawah Tanah	37,6	Ton
5.	Daya Dukung Ijin Tanah	297,0	Ton
6.	Rencana Anggaran Biaya (RAB)	52,0	Juta
7.	Waktu Pelaksanaan	8	Minggu

6.DAFTAR REFERENSI

Awkatti, 1970, “*Cone Penetration Test*”
 Dipohusodo, Istimawan, 1994. *Struktur Beton Bertulang*, Berdasarkan SK SNI T-15-1991-03.

Edward G. Nawi, *Beton Bertulang*, 1990

Ibrahim Bachtiar, 1993. *Rencana dan Estimate Real of Cost*. Bumi Aksara, Jakarta.

Mc Cormac, Jack C,2004. *Desain Beton Bertulang*. Penerbit Erlangga Jakarta.

Peraturan Pembebanan Indonesia 1983.

Peraturan Pengujian Sondir, *ASTM D 3441-86*
Schertmann, 1978, "*Daya Dukung Ujung Sondir*"

Soeharto, Imam, *Manajemen Proyek, dari Konseptual sampai Operasional*, 1999.