

Tinjauan Metode Pekerjaan *Dewatering Predrainage* pada Pelaksanaan Basement (Studi Kasus Proyek Apartemen St. Moritz Makassar)

**Anjar¹, Muh. Luthfi², Sudarman Supardi³, Watono⁴,
St. Fatmah Aarsal⁵**

^{1,2,3,4,5}Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muslim Indonesia
Jl. Urip Sumoharjo Km 05 Panaikang, Kec. Panakkukang, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90231
Email: ¹anjarjamainf@gmail.com, ²muhammadluthfi570@gmail.com, ³sudarman.supardi@umi.ac.id,
⁴watono.watono@umi.ac.id, ⁵Fatmah.aarsal@umi.ac.id

ABSTRAK

Untuk pembangunan gedung yang tinggi biasanya pengembang akan membangun ruang bawah tanah, untuk penambah ruang tertentu, lahan parkir, dan perkuatan struktur bagian bawah gedung. Pembangunan basement pada elevasi lebih rendah dari muka air tanah berisiko mengalami gangguan kestabilan yang berdampak pada kelancaran aktivitas konstruksi. Gangguan ini dapat dihindari dengan pengaturan melalui sistem pemompaan yang disebut *dewatering* agar galian selalu dalam kondisi kering. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui metode pekerjaan *dewatering* menggunakan *predrainage* pada proyek pengembangan Apartemen St. Moritz Makassar untuk mengecek kestabilan galian tanah dan muka air tanah di area galian proyek. Penelitian observasional dilakukan pada lokasi proyek untuk mengumpulkan data kondisi tanah dan topografi serta bangunan sekitar proyek yang didukung dengan data sekunder berupa gambar rencana, data hasil investigasi tanah, serta tinggi muka air tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan menggunakan metode pekerjaan *dewatering predrainage* mendapatkan hasil yang efektif walaupun debit air tanah kecil. Dari hasil perhitungan, debit Air Tanah sebelum dan sesudah digunakan Metode *Dewatering* dengan Sumur mengalami peningkatan jumlah Debit. penurunan muka air tanah awal di area sekitar galian hanya $\pm 6.00\text{m}$ dari Muka Air Tanah Awal sebelum galian yaitu -3.00 m .

Kata Kunci: Pengeringan, galian, *pre-drainage*, ruang bawah tanah

ABSTRACT

*For the construction of a tall building, the developer will usually build a basement, to add certain spaces, parking lots, and strengthening the structure of the lower part of the building. The construction of the basement at an elevation lower than the ground water level is at risk of experiencing stability disturbances which have an impact on the smooth running of construction activities. This disturbance can be avoided by setting through a pumping system called *dewatering* so that the excavation is always dry. This study aims to determine the method of *dewatering* work using *predrainage* in the St. Moritz Makassar Apartment development project to check the stability of soil excavation and groundwater level in the project excavation area. Observational research was conducted at the project site to collect data on soil conditions and topography as well as buildings around the project supported by secondary data in the form of plan drawings, data from soil investigations, and ground water level. The results showed that by using the *dewatering predrainage* work method, effective results were obtained even though the groundwater flow was small. From the calculation results, groundwater discharge before and after the use of the well-*dewatering* method has increased the amount of discharge. The initial groundwater level subsidence in the area around the excavation is only $\pm 6.00\text{m}$ from the Initial Groundwater Level before excavation, which is -3.00 m .*

Keywords: *Dewatering*, excavation, *pre-drainage*, basement

1. Pendahuluan

1.1 Latar belakang

Jumlah populasi penduduk yang meningkat begitu signifikan tidak dibarengi dengan jumlah lahan yang akan menjadi penunjang sumber kebutuhan masyarakat modern (Hasanur, 2016). Keterbatasan lahan mengakibatkan melambungnya harga tanah serta semakin berkurangnya lahan kosong yang dapat dijadikan lokasi pembangunan infrastruktur termasuk di Kota Makassar (Jamaludin, 2017). Untuk mengatasi permasalahan tersebut beberapa pengembang memandang solusinya adalah membuat bangunan yang tidak terlalu banyak menggunakan lahan, contohnya pembuatan gedung pencakar langit.

Dalam pembangunan gedung lebih dari lima lantai, pengembang biasanya menambahkan *basement* baik diperuntukkan untuk penambahan ruang tertentu, lahan parkir ataupun sebagai perkuatan struktur bagian bawah gedung (Bintang et al., 2014). Permasalahan yang biasa pengembang temui dalam proses pelaksanaan tersebut adalah ditemukannya muka air tanah di dekat area galian. Pembangunan *basement* pada elevasi lebih rendah dari muka air tanah berisiko mengalami gangguan kestabilan yang berdampak pada kelancaran aktivitas konstruksi (Sukaryanto et al., 2015). Gangguan ini dapat dihindari dengan pengaturan melalui sistem pemompaan yang disebut *dewatering* agar galian selalu dalam kondisi kering.

Salah satu proyek di Makassar yang pembangunannya dimulai sejak 18 Mei 2015 dengan estimasi waktu proses pengerjaan selama 22 bulan dan rencana seluruh proses pekerjaan akan rampung pada tahun 2018 ini, justru terhenti pada proses pembangunan struktur bagian bawah gedung. Dengan tingkat mobilitas bangunan yang tinggi serta kawasan tersebut sudah termasuk kawasan padat penduduk pengembang akan membangun apartemen pencakar langit

untuk menanggulangi permasalahan keterbatasan lahan. Bangunan apartemen yang akan dibangun 3 lantai *basement*, dengan kedalaman galian mencapai 11 meter. Salah satu faktor terhalangnya proses pembangunan tersebut adalah proses pembangunan *basement* yang selalu terganggu dengan adanya genangan air baik dari muka air tanah area galian itu sendiri, ataupun air hujan. Dengan lokasi yang berada di pusat kota di antara kawasan pemukiman masyarakat juga dekat dengan sumber mata air, maka penerapan *dewatering* menjadi sangat krusial dalam proyek ini (Ma'ruf, 2014).

Faktor penting sebelum pengerjaan *dewatering* yang sesuai dengan kebutuhan lapangan adalah adanya perencanaan dan analisis yang berbasis data-data primer dari lokasi proyek seperti data muka air tanah, durasi pengeringan, dan kondisi genangan. Perlu ditinjau metode *dewatering* seperti apa yang tepat dilaksanakan pada lokasi proyek itu. Perencanaan dan analisis ini penting agar metode *dewatering* yang diterapkan tidak menghambat proses pengerjaan suatu proyek.

1.2 Rumusan Masalah

Berikut ini adalah fokus permasalahan dalam penelitian ini:

- 1) Apakah metode *dewatering* dengan cara *Predrainage* mendapatkan hasil yang efektif pada *Basement* Apartemen St. Moritz Makassar?
- 2) Apakah metode *dewatering* dengan cara *Pre-drainage* tidak mengganggu kestabilan tanah dan muka air tanah di area sekitar galian?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

- 1) Mengetahui metode pekerjaan *dewatering* menggunakan *pre-drainage* pada proyek pengembangan Apartemen St. Moritz Makassar.
- 2) Mengetahui metode pekerjaan *Dewatering* *Predrainage* mempengaruhi kestabilan galian

tanah dan muka air tanah di area galian proyek Apartment St moritz Makassar.

2. Metode Penelitian

2.1. Lokasi Studi

Pada studi kasus ini, lokasi yang dipilih yaitu proyek pembangunan apartemen ST Moritz Makassar terletak di JL. Boulevard yang dikerjakan oleh PT. Rancang Karya Mandiri. Apartemen ini mengangkat konsep all in one place yang merupakan salah satu proyek konstruksi properti terbesar di Kawasan Panakukang yang diharapkan mampu menjadi tata guna lahan yang menarik untuk para investor properti. Adapun rencana anggaran awal pada pembangunan ini adalah 650 milyar dengan 500 -600 tenaga pekerjaan.

Proyek ini sendiri dibangun diatas lahan 2,7 hektar dengan luas bangunan 350.000 m². Permasalahan dalam pekerjaan struktur *basement* yang dapat diamati dari survei pendahuluan di lokasi ini adalah galian basement yang berada pada elevasi di bawah tinggi muka air tanah.

2.2 Pengumpulan Data

Tabel 1 Data sondir

Kedalaman	Deskripsi Tanah
0,00-1,00m	: Urugan puing material
0,00-10,00m	: Merupakan lapisan lanau lempung kepasiran (sandu clayey SILT) dengan konsistensi lunak (soft) berwarna coklat hingga abu-abu. Lapisan di kedalaman ini mempunyai nilai N-SPT berkisar antara 2 s/d 4 blows/30 cm penetrasi spoon SPT. Lapisan di kedalaman ini mempunyai nilai perlawanan konus sondir (qc) berkisar antara 2 s/d 35 kg/ cm ² dan mencapai >250 kg/ cm ² pada S3 di kedalaman 10 m
10,00-12,00 m	: Terdiri dari jenis lanau kepasiran hingga lempung kelanauan (<i>sandy SILT to silty Clay</i>) berwarna coklat dengan konsistensi teguh hingga sangat teguh (<i>stiff to very stiff</i>). Lapisan kedalaman ini mempunyai nilai perlawanan konus sondir (qc) mencapai ≥ 250 kg/ cm ² di kedalaman yang bervariasi yaitu: -S1 sondir berhenti di kedalaman 12,00 m -S2 sondir berhenti di kedalaman 11,80 m
12,00-40,00	: Berupa lapisan lanau lempung membatu (rocky clayey SILT) dengan konsistensi keras (hard) berwarna abu-abu kehitaman. Lapisan di kedalaman ini mempunyai nilai N-SPT antara 40 s/d 60 blows/ 30 cm penetrasi spoon SPT.

Sumber: PT PP

1. Data Primer

a. Existing Proyek

Dikumpulkan data kondisi tanah dan topografi serta bangunan dan lingkungan sekitar proyek, data perizinan, dan sumber daya proyek meliputi material, peralatan, personel.

2. Data Sekunder

Data sekunder yaitu berupa:

- Data Investigasi Tanah (Data Sondir dan Data SPT)
- Data Pengamatan Tinggi Muka Air Tanah (*Observation Well*)
- Gambar Rencana (*Shop Drawing*)

2.4 Pengelolaan dan Analisis Data

Melalui rekapitulasi dan analisis data diperoleh kecenderungan nilai setiap variabel yang penting dalam mengidentifikasi metode pekerjaan *dewatering* yang sesuai pada Proyek Basement Apartment ST. Moritz Makassar.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Pemeriksaan Tanah

Berdasarkan data-data hasil penyelidikan tanah di lapangan, secara umum

3.2 Metode Dewatering Pre-drainage

Dilakukan dengan menurunkan muka air tanah di daerah galian hingga di bawah elevasi rencana dasar galian sebelum pekerjaan galian dimulai agar proses penggalian dapat berjalan lancar tanpa hambatan dari kemunculan muka air tanah. Dapat menggunakan *wellpoint system* atau *deep well*.

Metode *pre-drainage* dilaksanakan bila:

- Tanah merupakan tanah lepas, berbutir seragam, cadas lunak dengan banyak celah.
- Debit air yang akan dipompa cukup besar.
- Slope tanah mudah mengalami *rotary slide* ataupun erosi.
- Penurunan muka air tanah tidak berdampak pada bangunan di sekitarnya.
- Ada saluran pembuangan air *dewatering*.

3.3 Hasil Pengamatan Tinggi Muka Air Tanah

- Dimensi Galian Basement
Panjang: 161.370m

Lebar: 114.00m

Kedalaman: 13.50m

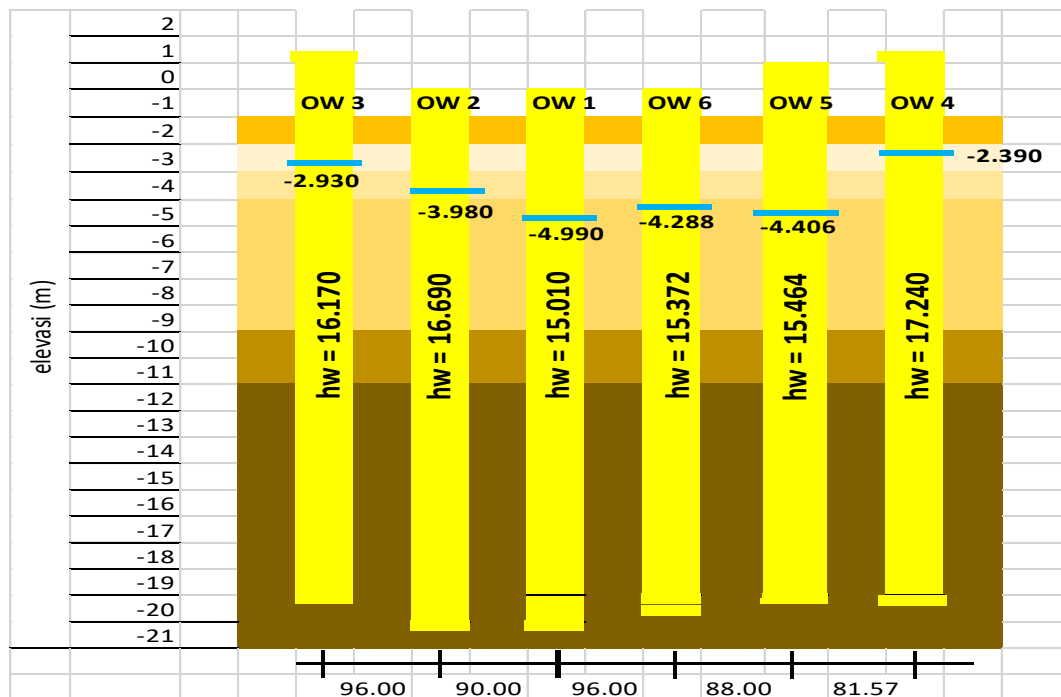
Tinggi Muka Air Tanah: $\pm 4.00\text{m}$

2) Data Sumur Dewatering

Pengeboran dilaksanakan menggunakan mesin bor type hidrolik YBM, *toho* atau setara. *Wash boring* adalah sistem pengeboran yang dipilih.

Data – data Teknis Pekerjaan Sumur *Dewatering Predrainage* Yang akan ditinjau pada Proyek Basement Appartment ST. Morizt adalah sebagai berikut:

- Jumlah sumur dewatering: 6 Titik
- Diameter sumur Dewatering: 60 cm
- Diameter casing PVC: 23 inchi
- Jumlah pompa: 6 buah
- Pompa: Submersible dengan kapasitas ± 250 liter / menit
- Kedalaman: -16.00 meter
- Filter / saringan: Gravel
- Jarak antara sumur dewatering: $\pm 90.00\text{m}$
- Elevasi Open Cut Tanah: -13.50 meter.



Gambar 1. Grafik Muka Air Tanah

Perhitungan menunjukkan bahwa rembesan Air Tanah Sebelum pekerjaan Galian Tanah rembesan paling rendah pada kedalaman 2.00 m – 3.20 m sebesar $0.000005 \text{ cm}^3/\text{detik}$. Sedangkan pada kedalaman 11.40m – 16.00m rembesan air tanah meningkat sebesar $0.010678 \text{ cm}^3/\text{detik}$. Hasil dari perhitungan tersebut dicoba digunakan pengeboran sumur dewatering untuk menguras air tanah dari area galian basement.

Perhitungan rembesan air tanah menunjukkan bahwa Setelah dicoba metode pekerjaan *dewatering pre-drainage* dengan pengeboran sumur *Dewatering*, rembesan pada kedalaman 2.00 m – 3.20 m meningkat sebesar $0.000029 \text{ cm}^3/\text{detik}$. Sedangkan pada kedalaman 11.40 m – 16.00m rembesan air tanah meningkat

Selain itu juga jumlah penurunan muka air tanah awal di area sekitar galian hanya $\pm 6.00\text{m}$ dari Muka Air Tanah Awal sebelum galian yaitu -3.00m . Sedangkan Stabilitas galian di area tersebut tidak terganggu karena proses dewatering predrainage menggunakan second pile sebagai dinding penahan Tanah. Grafik menunjukkan Volume Air Tanah pada area Galian (Zona 01) dengan luas $3.066,030 \text{ m}^2$ dan Debit Air Tanah $Q = 1,68871 \text{ cm}^3/\text{dtk}$ telah berkurang setelah adanya sumur dewatering d.60 cm dengan Debit pengaliran $Q = 0,52321 \text{ cm}^3/\text{dtk}$. Volume Air Tanah yang ditaksir pada Area galian (Zona 1) yang akan dikeringkan sebesar 4.085,33 liter dalam waktu Satu bulan dapat dikuras dengan Sumur Dewatering sebesar 1.265,75 liter dalam waktu Satu bulan. Sehingga Sisa Volume Air Tanah yang tersisa pada Area Galian Zona 1 sebesar 2.819,58 liter. Dalam Hal ini untuk mempercepat pekerjaan Dewatering dengan waktu yang sama, perlu diperhatikan jumlah Sumur dewatering, titik penempatan Sumur, dan Radius Pengaruh Penurunan Muka Air Tanah agar daerah Rembesan masih berada di dalam Area Galian.

4. Penutup

4.1 Kesimpulan

- 1) Dengan menggunakan metode pekerjaan Dewatering Predrainage mendapatkan hasil yang efektif walaupun debit air tanah kecil. Dari hasil perhitungan, debit Air Tanah Sebelum dan sesudah digunakan Metode Dewatering dengan Sumur mengalami peningkatan jumlah Debit.
- 2) Muka Air Tanah di area sekitar galian tersebut terganggu dengan Radius bermacam-macam dari Titik Sumur *dewatering*. Namun hal tersebut tidak berdampak signifikan bagi area sekitar proyek yang dikarenakan di area tersebut masyarakat pengguna Sumur Bor hampir bisa dikatakan tidak ada.

4.2 Saran

- 1) Dalam penelitian ini, perhitungan menggunakan data sumur observasi yang ditinjau, disarankan jarak antar sumur Dewatering diperkecil dan dimensi sumur diperbesar agar sesuai dengan perencanaan.
- 2) Kajian pengaruh debit rembesan air tanah, kepadatan tanah, dan permeabilitas tanah dapat dilanjutkan dengan mengkaji parameter lain untuk pengembangan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Bintang, N. A., Bagaskara, M., Wibowo, M. A., & Hidayat, A. (2014). Kajian Pemilihan Pekerjaan Basement Pada Bangunan Bertingkat Tinggi Menggunakan Metode Top Down Sebagai Inovasi Metode Pelaksanaan (Studi Kasus : Proyek Sudirman Suites Hotel and Apartment Jakarta). *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 3(4), 950–955.
- Hasanur, D. (2016). *Pengaruh Jumlah Penduduk dan Pertumbuhan Ekonomi terhadap Pendapatan Asli Daerah (Studi Kasus di*

*Kabupaten/Kota Barat Selatan
Provinsi Aceh*) [Universitas Teuku
Umar].
[https://medium.com/@arifwicaksa-
naa/pengertian-use-case-
a7e576e1b6bf](https://medium.com/@arifwicaksa-naa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf)

Jamaludin, A. N. (2017). *Sosiologi
Perkotaan Memahami Masyarakat
Kota dan Problematikanya.
Sosiologi Perkotaan*, 2(2).

Ma'ruf, R. A. (2014). *Analisis Pengaruh
Genangan Air pada Pelaksanaan
Pondasi Ditinjau dari Biaya (Studi
Kasus Proyek Hotel Anugerah*

Palace Surakarta) [Universitas
Muhammadiyah Surakarta].
[https://medium.com/@arifwicaksa-
naa/pengertian-use-case-
a7e576e1b6bf](https://medium.com/@arifwicaksa-naa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf)

Sukaryanto, Priadi, E., & Aswandi.
(2015). *Pengaruh Muka Air Tanah
Terhadap Pekerjaan Galian
Basement Swiss-Belhotel
Pontianak* [Tanjungpura
University].
[https://www.neliti.com/publication
s/191942/pengaruh-muka-air-
tanah-terhadap-pekerjaan-galian-
basementswiss-belhotel-pontian](https://www.neliti.com/publications/191942/pengaruh-muka-air-tanah-terhadap-pekerjaan-galian-basementswiss-belhotel-pontian)