

## PELAKSANAAN PEKERJAAN *GROUTING* STRUKTUR KOLOM PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG FKG, FKM, & GKB III UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG

**Ahmad Farid Makruf\***, Auriel Ardheva, Aulia Rastra Faradzilla, Anto Budi Listyawan

Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Jl. A. Yani No.157, Pabelan, Kartasura, Sukoharjo, Jawa Tengah 57169

\*Email:[d100200037@student.ums.ac.id](mailto:d100200037@student.ums.ac.id)

### **Abstrak**

*Pembangunan Gedung Fakultas Kesehatan Masyarakat dan Fakultas Kesehatan Gigi, serta Gedung Kuliah Bersama III Universitas Muhammadiyah Semarang di kelurahan Kedungmundu, Kecamatan Tembalang, Kota Semarang memiliki luas bangunan 2.000 m<sup>2</sup> dengan luas lantai 19.199,60 m<sup>2</sup>. Kolom di bangunan tersebut adalah elemen penting sebagai pemikul beban utama untuk mencegah keruntuhan bangunan. Kerusakan pada kolom bisa struktural atau non-struktural dan memerlukan metode perbaikan yang efisien untuk memastikan kekuatan struktur. Salah satu metode perbaikan yang dilakukan adalah Grouting, dengan menggunakan material Fosroc Conplast CWP 210 L dan campuran Nitobond SBR untuk mengisi celah di beton. Dimensi keropos (K1=40x17x4, K2=20x22x2, K3=53x10x5, K4=22x17x4), penutup grouting selang dengan lebar 5/8 inci, tabung penyuntik menghasilkan tekanan sebesar 3-3,5 kg/cm<sup>2</sup>. Tahapan pelaksanaan Grouting meliputi persiapan, pembersihan permukaan beton, pemilihan material Grouting, persiapan campuran Grouting, pemasangan alat penyuntikan, injeksi, dan pengecekan. Meskipun terjadi masalah kurang rapatnya penutup selang setelah injeksi, solusi yang ditemukan adalah mengulangi proses injeksi dan menutup rapat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa material dan bahan yang digunakan mampu melekat dengan baik pada beton eksisting, memastikan keberlanjutan struktur bangunan.*

**Kata Kunci:** Aditif Mortar, Beton, Grouting, Injection, Kolom.

### **Abstract**

*The construction of the Faculty of Public Health and Faculty of Dentistry buildings, as well as the Joint Lecture Building III of Muhammadiyah University Semarang in the Kedungmundu village, Tembalang district, Semarang City, covers an area of 2,000 m<sup>2</sup> with a floor area of 19,199.60 m<sup>2</sup>. Columns in the building are crucial elements as the primary load bearers to prevent building collapse. Damages to the columns can be structural or non-structural and require efficient repair methods to ensure structural strength. One of the repair methods used is Grouting, employing Fosroc Conplast CWP 210 L material and a mixture of Nitobond SBR to fill gaps in the concrete. The dimensions of the cavities (K1=40x17x4, K2=20x22x2, K3=53x10x5, K4=22x17x4), grouting hose covers with a width of 5/8 inch, injection tubes producing a pressure of 3-3.5 kg/cm<sup>2</sup>. The Grouting implementation stages include preparation, cleaning of the concrete surface, Grouting material selection, Grouting mixture preparation, injection tool installation, injection, and checking. Despite issues with the tightness of the hose covers after injection, the solution found is to repeat the injection process and seal tightly. The research results indicate that the materials used adhere well to the existing concrete, ensuring the building structure's continuity.*

**Keywords:** Mortar Additive, Concrete, Grouting, Injection, Columns.

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Proyek Pembangunan Gedung FKG, FKM, & GKB III Universitas Muhammadiyah Semarang berlokasi di Jalan Kedungmundu No.18, Kedungmundu, Kec. Tembalang, Kota Semarang, Jawa Tengah. Proyek ini memiliki luas bangunan 2.000 m<sup>2</sup>, dan luas lantai 19.199,60 m<sup>2</sup>. Proyek pembangunan ini digunakan untuk gedung perkuliahan dan

perkantoran Fakultas Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran Gigi dan Pascasarjana serta lantai 10 untuk tambahan kantor Pimpinan Wilayah Muhammadiyah Jateng serta BPH Universitas Muhammadiyah Semarang. Pembangunan ini ditargetkan selesai dalam satu setengah tahun ke depan. Menurut data Lembaga Layanan Pendidikan Tinggi Wilayah VI, Jawa Tengah mempunyai sebanyak 247 perguruan tinggi swasta. Dengan 54 di antaranya terdapat di wilayah Kota Semarang. Universitas

Muhammadiyah Semarang, merupakan salah satu perguruan tinggi swasta di Semarang yang sedang melakukan pengembangan fasilitas pendidikan untuk menciptakan suasana perkuliahan yang nyaman dan kondusif (Wicaksono, 2021).

Konstruksi kolom merupakan bagian terpenting dari sebuah bangunan yang merupakan penghubung antar dinding yang juga berfungsi sebagai pengaku dan penerus beban baik dari dinding maupun dari bangunan atas atau atap ke pondasi lalu ke tanah keras (Ramadhan, 2023). Kolom termasuk struktur utama untuk meneruskan berat bangunan dan beban lain seperti beban hidup (manusia dan barang-barang), serta beban hembusan angin. Kolom berfungsi sangat penting, karena berkaitan dengan kestabilan dan ketahanannya. Struktur kolom biasanya terbuat dari besi dan beton. Kombinasi keduanya dapat melindungi bangunan dari tarikan dan tekanan. Namun, kekuatan beton yang digunakan pada suatu bangunan disesuaikan dengan beban yang ada pada bangunan tersebut (Aska, 2022).

Dalam Proyek Pembangunan Gedung FKG, FKM, & GKB III Universitas Muhammadiyah Semarang, proses pengecoran kolom dilakukan menggunakan *concrete bucket* dan *pipa tremie* dengan alat bantu *tower crane*. Dalam waktu pengecoran kolom tinggi jatuhnya penuangan beton disyaratkan sesuai dengan ketentuan yaitu  $\leq 1,5$  meter. Hal ini dilakukan untuk menghindari agregat kasar terlepas dari adukan beton dan bertujuan agar tidak menimbulkan keropos dalam sebuah kolom yang dapat diketahui menjadi permasalahan yang besar jika dibiarkan dalam waktu yang cukup lama. Oleh karena itu, ada baiknya permasalahan-permasalahan tersebut selayaknya harus diselesaikan secepat mungkin untuk memperpanjang masa pakai. Salah satunya caranya adalah dengan metode *grouting* pada beton. (Georgi dan Freddy, 2023). *Grouting* ini diperlukan untuk memperbaiki bagian-bagian yang retak atau berlubang tersebut demi keamanan penggunaannya. Intinya, fungsi *grouting* adalah untuk memperbaiki struktur beton yang retak atau berlubang dengan cara menambal struktur beton yang keropos, mengurangi rembesan air, meningkatkan daya dukung beton, memadatkan rongga dan celah pada bangunan, memperbaiki kerusakan struktur.

Permasalahan dalam Proyek Pembangunan Gedung FKG, FKM, & GKB III Universitas Muhammadiyah Semarang ini yakni

terjadinya beton yang keropos dikarenakan tidak maksimal pemakaian alat vibrator saat pengecoran dilaksanakan. Beton yang keropos juga dapat terjadi karena bekisting kurang bersih ataupun kondisi bekisting yang tidak layak pakai serta pemasangan yang kurang maksimal. Oleh karena itu, ada baiknya permasalahan-permasalahan tersebut selayaknya harus diselesaikan secepat mungkin untuk memperpanjang masa pakai. Salah satu caranya adalah dengan metode *grouting* pada beton (Georgi dan Freddy, 2023). *Grouting* ini diperlukan untuk memperbaiki bagian-bagian yang retak atau berlubang tersebut demi keamanan penggunaannya.

## 1.2 Teori

### 1.2.1 Kolom

Definisi Kolom sesuai dengan SNI 03-2847-2002 yaitu salah satu bagian struktur yang mempunyai rasio tinggi terhadap dimensi lateral terkecil, tiga kali lebih besar dari pada yang digunakan untuk mendukung beban aksial tekan. Sedangkan salah satu bagian struktur tekan tegak mempunyai rasio tinggi bebas terhadap minimum dimensi lateral rata-rata lebih kecil dari tiga atau biasanya disebut dengan pessedal. Kolom memiliki fungsi meneruskan beban dari atas menuju ke bawah hingga sampai pada tanah melalui fondasi (Edward G. Nawy, 1998).

Kolom juga merupakan elemen pada struktur bangunan yang berfungsi untuk memikul momen. Oleh karena itu diperlukan pendetailan sengkang atau tulangan transversal untuk mempertahankan inti beton tetap terkekang (Kristianto, 2020). Hal tersebut membuktikan bahwa kolom memiliki peran penting dalam sistem struktur bangunan karena kegagalan pada kolom berdampak pada keruntuhan komponen hingga keruntuhan total pada struktur bangunan (Stefan Theophilus dkk, 2016). Selain itu keruntuhan pada komponen tekan pada struktur cenderung bersifat tiba-tiba atau tidak ada peringatan terlebih dahulu (Stefan Theophilus dkk, 2016). Sehingga ketika merencanakan kolom hendaknya harus diperhitungkan secermat mungkin.

### 1.2.2 Grouting

*Grouting* beton adalah suatu proses perbaikan struktur beton dengan memasukkan bahan campuran ke bagian dalam beton yang retak atau berlubang (Georgi dan Freddy, 2023). Bahan campuran tersebut akan mengisi rongga

struktur beton dan mengeras. Semen *Grouting* yang dapat digunakan merupakan semen yang mempunyai karakteristik tidak susut dan dapat mengalir sangat baik.

Proses *grouting* untuk beton dilakukan dengan menyuntikkan campuran bahan tersebut ke dalam retakan atau celah pada struktur beton menggunakan alat khusus, seperti pompa *grouting* atau alat injeksi tekanan tinggi (Riyanto, 2021). Bahan *grouting* akan mengalir dan meresap ke dalam celah-celah kecil, mengisi ruang yang kosong, dan mengikat bagian-bagian beton yang retak atau longgar. Dalam metode *grouting* mula-mula dibuat lubang bor dan dilakukan proses injeksi, setelah itu dibuat lubang bor untuk proses injeksi selanjutnya. Hal ini terus dilakukan sampai kedalaman yang ditentukan tercapai. Jadi pengisian *grouting* dilakukan dari atas ke bawah dengan tekanan yang semakin bertambah. Pada metode *upstage* proses injeksi dilakukan setelah pengeboran mencapai kedalaman maksimal yang ditentukan dan pengisian *grout* dilakukan dari bawah ke atas dengan tekanan yang semakin berkurang.

Metode *grouting* telah terbukti efisien dalam memperbaiki dan memperkuat struktur beton yang retak, khususnya pada area-area yang sulit dijangkau. Dengan menggunakan teknologi injeksi tekanan tinggi, bahan *grouting* dapat disuntikkan dengan presisi ke dalam celah-celah kecil pada beton, sehingga prosesnya relatif cepat dan akurat. Selain itu, bahan *grouting* memiliki kemampuan mengikat dan menyatu dengan beton, membentuk lapisan baru yang padat dan kokoh (Risetya, 2023).

## 2. METODOLOGI

### 2.1 Metode dan Teknik Pengumpulan Data

Dalam menyusun artikel ini penulis menggunakan metode untuk memperoleh data-data yang dibutuhkan dalam penyusunan. Adapun metode-metode yang digunakan untuk memperoleh data antara lain :

#### a. Metode *observasi* (pengamatan)

Dalam metode observasi ini pelaksanaan yang dilakukan yaitu dengan meninjau secara langsung pelaksanaan pekerjaan tersebut untuk mengetahui tahapan-tahapan pelaksanaan pekerjaan *grouting* kolom.

#### b. Metode *interview* (wawancara)

Dalam metode ini pelaksanaan yang dilakukan adalah menanyakan hal yang kurang dipahami tentang pekerjaan yang sedang berlangsung kepada pekerja di lapangan

khususnya tentang pelaksanaan pekerjaan *grouting* kolom. Seperti pertanyaan wawancara perlu diujikan kemampuannya supaya peneliti dapat memperoleh data yang dibutuhkan.

#### c. Metode *literatur* (pustaka)

Dalam metode *literatur* ini pelaksanaan yang dilakukan yaitu mencari data dan informasi terkait tentang pelaksanaan pekerjaan *grouting* kolom yang bereferensikan dari jurnal dan artikel ilmiah.

## 2.2 Material

Spesifikasi material yang digunakan untuk *grouting* kolom menggunakan bahan yang sesuai spesifikasinya seperti Sika Grouting, semen yang digunakan Fosroc Conplast CWP 215, perekat cairan Nitobond SBR untuk merekatkan permukaan kolom menggunakan lem EPOXY, ukuran selang PVC 5/8 inci, kuat tekan tabung yang dikeluarkan dengan kekuatan 3-3,5 kg/cm<sup>2</sup>, untuk kawat bendrat menggunakan jenis BWG 21.

## 2.3 Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam pekerjaan *grouting* kolom secara umum adalah roskam kayu, yang merupakan salah satu alat bangunan yang digunakan untuk membuat plesteran, acian, dan perataan lantai kerja. Kemudian alat kape gagang kayu merupakan jenis alat yang didesain untuk pengaplikasian bahan pasta. Selanjutnya tabung injeksi, dimana salah satu alat yang didesain untuk menampung bahan material sika grout yang berfungsi untuk injeksi. Terakhir mesin bor yaitu alat yang digunakan untuk meminimalisir keropos kolom agar bisa dilakukan injeksi, dan kompresor merupakan alat untuk menaikkan tekanan udara dari lingkungan menjadi udara bertekanan tinggi.



Gambar 1. Persiapan peralatan dan bahan (sumber: Dokumentasi)

## 2.4 Pedoman Pelaksanaan Pekerjaan

Pedoman pelaksanaan pekerjaan *grouting* kolom dilihat dari segi keroposnya

beton sehingga dari pengawas yang berada di lapangan mencari dimana suatu kerusakan atau cacat kolom. Dengan begitu tim teknis melakukan penandaan di beberapa kolom yang keropos menggunakan pilox atau spidol yang dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2. Pengecekan dan pengukuran diameter titik keropos (sumber: Dokumentasi)**

Untuk dimensi dan tipe kolom yang dilakukan metode grouting dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

**Tabel 1**  
**Tipe dan dimensi grouting kolom**

Notasi	Dimensi	Total Titik	Keterangan
<b>K1</b>	40 x 17 x 4	7	Kolom Basement
<b>K2</b>	20 x 22 x 2	6	Kolom Basement
<b>K3</b>	53 x 10 x 5	8	Kolom Basement
<b>K4</b>	22 x 17 x 4	8	Kolom Basement

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Tahapan Grouting

Berdasarkan pengamatan observasi yang sudah dilaksanakan di Proyek Pembangunan Gedung FKG, FKM, & GKB III Universitas Muhammadiyah Semarang, pekerjaan akhir pada struktur kolom yaitu dengan metode grouting beton. Adapun langkah-langkah pelaksanaan grouting beton kolom sebagai berikut.



**Gambar 3. Bagan alir urutan pekerjaan grouting kolom**

##### 3.1.1 Tahapan persiapan

Hal utama dalam melakukan persiapan pelaksanaan pekerjaan grouting kolom di Proyek Pembangunan Gedung FKG, FKM, & GKB III Universitas Muhammadiyah Semarang yaitu menentukan titik grouting yang akan dikerjakan serta melakukan pengecekan dan pengukuran diameter titik yang keropos.

##### 3.1.2 Tahap pembersihan permukaan beton

Tahap ini diawali dengan melakukan pengeboran pada bagian beton yang mengalami retak atau berlubang yang dapat dilihat pada Gambar 4, kemudian membersihkan permukaan yang akan diisi. Retakan dan celah harus bersih dari debu dan kotoran agar grouting dapat menempel dengan baik. Aplikasi tekanan air atau alat khusus lainnya dapat membantu membersihkan permukaan beton secara efektif.



**Gambar 4. Tahap pembersihan permukaan beton (sumber: Dokumentasi)**

##### 3.1.3 Tahap pemilihan material grouting

Setelah permukaan bersih, tahap berikutnya adalah memilih material grouting yang sesuai. Bahan grouting bisa berupa campuran semen, bahan kimia khusus, atau campuran lain yang disesuaikan dengan kondisi beton. Pemilihan material yang tepat akan

memastikan hasil yang optimal. Jenis material yang digunakan pada pekerjaan *grouting* ini adalah Sika Grout 215. Sika Grout 215 adalah semen *grouting* siap pakai yang mempunyai karakteristik tidak menyusut dengan waktu kerja yang sesuai untuk temperatur lokal.

### 3.1.4 Tahap persiapan campuran *grouting*

Tahap ini melibatkan pembuatan campuran *grouting*. Campuran harus memiliki proporsi yang tepat sesuai dengan petunjuk produsen atau perencana proyek. Bahan utama yang disiapkan adalah sika grout 215 dan untuk 1m<sup>3</sup> grout membutuhkan 1920 kg/m<sup>3</sup>. Adapun cara menghitung kebutuhan *grouting* yaitu :

- a. Kolom 1

$$K1 = 0,40 \times 0,17 \times 0,04 \\ = 0,003 \text{ m}^3$$

- b. Total volume *grouting* Kolom 1

$$V = 0,003 \times 7 \\ = 0,021 \text{ m}^3$$

- c. Kebutuhan sika grout

$$R = 0,021 \times 1920 \\ = 40,32 \text{ kg}$$

- d. Sika Grout dalam 1 sak beratnya 25 kg

$$= \frac{40,32}{25} = 1,61 = 2 \text{ karung}$$

### 3.1.5 Tahap pemasangan dasar alat penyuntikan

Pemasangan dasar alat penyuntikan ini berupa selang. Selang ini terbuat dari bahan PVC yang sangat elastis dan mudah dibentuk. Fungsinya untuk mengarahkan pengaliran cairan *grouting* untuk masuk kedalam retakan atau keropos yang akan di injeksi. Kebutuhan selang yang digunakan dalam satu titik kurang lebih dengan panjang 8-10 cm tergantung berapa dalam keropos itu sendiri, selang ditempelkan pada bagian yang retak atau keropos dengan menggunakan lem jenis EPOXY. Setelah itu, lapisan lem dihaluskan dengan menggunakan gerinda besi agar terlihat rapi.

### 3.1.6 Tahap pelaksanaan penyuntikan atau injeksi

Proses pelaksanaan penyuntikan atau injeksi dilakukan di titik yang sudah terpasang selang. Pada injeksi ini ada beberapa tahapan seperti berikut ; pertama-tama persiapkan bahan dan alat yang mau digunakan, kemudian campur bahan menjadi satu sesuai dengan spesifikasi yang ingin dilakukan injeksi. Setelah campuran siap dan tercampur dengan rata tuang bahan ke

dalam tabung injeksi dengan alat bantu dorong kompresor, lalu memastikan tekanan pompa injeksi sesuai dengan spesifikasi yang dianjurkan oleh prosedur. Kemudian injeksi kolom yang sudah terisi bahan *grouting* ke titik yang sudah terpasang selang, lalu rongga harus terisi penuh dengan cara bertahap dan menyeluruh. Setelah terisi penuh selang ditekuk dan diperkuat dengan kawat bendrat. Proses pelaksanaan penyuntikan ini bisa dilihat pada Gambar 5.

Setelah proses *grouting* selesai, tim pengawas memeriksa hasil *grouting* dengan melakukan pengujian tekanan air (*water pressure test*) atau membuat lubang pengecekan pada bagian struktur yang sudah melalui proses *grouting*.



Gambar 5. Pelaksanaan injeksi kolom (sumber: dokumentasi)

### 3.1.7 Permasalahan dan solusi

Adapun permasalahan pada saat pelaksanaan *grouting* kolom yaitu waktu injeksi pada kolom terjadi keretakan yang menimbulkan kebocoran dan mengakibatkan tumpahan sika grout. Solusi ini harus meneliti kekuatan objek lapisan luar. Agar waktu injeksi kolom tidak terjadi kebocoran dan bisa terisi dengan merata.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil peneliti dan pembahasan bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan, agar pekerjaan *grouting* kolom pada Proyek Pembangunan Gedung FKG, FKM, & GKB III Universitas Muhammadiyah Semarang berjalan dengan baik serta memperoleh hasil pekerjaan yang sempurna. Perlu adanya tahap-tahap pekerjaan *grouting* kolom seperti, tahap persiapan, tahap pembersihan permukaan beton, tahap pemilihan material *grouting*, tahap persiapan campuran *grouting*, tahap pemasangan dasar alat penyuntikan, dan tahap pelaksanaan penyuntikan atau injeksi.

Selain itu dalam memperbaiki struktur perlu diperhatikan kerusakan yang terjadi sehingga metode ataupun material yang akan

dipakai untuk memperbaiki kerusakan struktur dapat dipilih dan disesuaikan dengan sifat konstruksinya. Peralatan yang digunakan untuk memperbaiki konstruksi sangat sederhana, dan untuk dapat memperbaiki struktur dengan sempurna maka diharapkan orang yang mengerjakan perbaikan tersebut haruslah paham dengan metode kerja serta sifat struktur yang diperbaiki ataupun perilaku dari material yang akan dipergunakan. Penulis mendapatkan ilmu pada proses pelaksanaan konstruksi terutama pada pekerjaan *grouting*.

Indah. Dokumentasi Photo koleksi Pekerjaan Repair  
Stefan, Theophilus, dkk, 2016, Pengaruh Rasio Tulangan Logitudinal Dan Jarak Sengkang Terhadap Kapasitas Beban Lateral Maksimum Kolom Bertulangan Ringan Akibat Beban Siklik, Fakultas Teknik, Teknik Sipil, Universitas Brawijaya

#### DAFTAR PUSTAKA

- Achmad Wicaksono, (April 2021). *Evaluasi Kecukupan Ruang Kuliah untuk Meningkatkan Kualitas Pendidikan*. Jurnal Manajemen Aset Infrastruktur & Fasilitas, 1-2.
- Anang Kristianto, 2020, Studi Parametrik Pengaruh Konfigurasi Tulangan Longitudinal dan Transversal pada Efektifitas Pengekangan Kolom Persegi Beton Bertulang Menggunakan XTRACT, Jurnal Permukiman, 15(2), 73-83.
- Aska, 2022 *Teknik Pengumpulan Data : Pengertian, Jenis, dan Contoh*. Penerbitdeepublish.com Diakses pada 29 Oktober 2022 melalui <https://penerbitdeepublish.com/teknik-pengumpulan-data/>
- Detty Risetya. (2023) *PT. Mitra Semen Asia. Grouting Beton* <https://gocement.com/blog/show/grouting-beton>
- Edward G, Nawy, 1998, *Beton Bertulang, suatu pendekatan Dasar*, Diterjemahkan oleh: Bambang Suryoatmono, Refika Aditama:Bandung.
- Georgi, Freddy. (2023) *Dunia Proyek Copyrights All Rights Reserved 2021 Theme : AeonWP*
- Hanapai Riyanto, 2021 *Material sika Grout* .(2020). [www.asrigriya.com](http://www.asrigriya.com). Diakses pada 01 November 2022 melalui <https://www.arsigriya.com/material-baja-tulangan-beton>
- Moldy Ramadhan, 2023 *“Proyek”*. Ensiklopedia Gratis. Ensiklopedia Gratis. 5 Januari 2011. Web 5 Januari 2011. <https://id.m.org/Proyek>.
- PT. Fosroc Indonesia , 2007. *Product Catalogue* Syafei Amri, 2005. *Teknologi Beton A-Z*, Jakarta, Yayasan Jhon Hitech Idetama .PT. Citra Antar Ruang