

## EVALUASI PELAKSANAAN DAN PENGENDALIAN MUTU RAMP GEDUNG SMA PADA PROYEK SEKOLAH X

Edo Barlian<sup>1</sup>, A. Daniel Anderson Munthe<sup>2</sup>, Chandra Juari Tandean<sup>3</sup>, Juan Fransisco Hutauruk<sup>4</sup>, Nayla Shafiah<sup>5</sup>, Nurrul Rahimah Zein<sup>6</sup>, Sitty Maryah Tama<sup>7</sup>  
Prodi Manajemen Konstruksi Universitas Negeri Medan

E-Mail : [edobarlian@unimed.ac.id](mailto:edobarlian@unimed.ac.id)<sup>1</sup>, [Danielmunthe@unimed.ac.id](mailto:Danielmunthe@unimed.ac.id)<sup>2</sup>,  
[tandeanchandra@gmail.com](mailto:tandeanchandra@gmail.com)<sup>3</sup>, [hutaurukjuan17@gmail.com](mailto:hutaurukjuan17@gmail.com)<sup>4</sup>,  
[naylashafiah29@gmail.com](mailto:naylashafiah29@gmail.com)<sup>5</sup>, [nurrurahinahzein@mhs.unimed.ac.id](mailto:nurrurahinahzein@mhs.unimed.ac.id)<sup>6</sup>,  
[mryhtmsitta@gmail.com](mailto:mryhtmsitta@gmail.com)<sup>7</sup>

### ABSTRAK

Pembangunan Sekolah X merupakan salah satu program pemerintah yang bertujuan untuk meningkatkan akses terhadap pendidikan yang layak dan inklusif. Salah satu fasilitas penting pada bangunan ini adalah ramp yang berfungsi sebagai sarana aksesibilitas dan jalur sirkulasi vertikal bagi seluruh pengguna, termasuk penyandang disabilitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pelaksanaan pekerjaan dan pengendalian mutu konstruksi ramp pada Gedung Sekolah Menengah Atas dalam Proyek Sekolah X. Metode penelitian yang digunakan meliputi observasi lapangan, studi dokumentasi, serta analisis terhadap tahapan pekerjaan konstruksi yang terdiri atas persiapan dan pengukuran, pemasangan bekisting dan perancah, perakitan pembesian, pengecoran beton, dan perawatan beton. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh tahapan pekerjaan konstruksi telah dilaksanakan sesuai dengan gambar kerja dan spesifikasi teknis yang berlaku. Pengendalian mutu dilakukan melalui pemeriksaan material, pengawasan pelaksanaan pekerjaan, pemeriksaan dimensi dan kemiringan ramp, serta pengujian kuat tekan beton. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kuat tekan beton mencapai  $f'c$  30 MPa, lebih tinggi dibandingkan mutu rencana sebesar  $f'c$  25 MPa (K-300), sehingga mutu beton dinyatakan memenuhi persyaratan teknis yang ditetapkan. Evaluasi terhadap aspek aksesibilitas menunjukkan bahwa sebagian besar segmen ramp telah memenuhi ketentuan kemiringan maksimum sebesar 8,33% (1:12), namun terdapat satu segmen dengan kemiringan sebesar 9,78% (1:10,22) yang sedikit melebihi batas yang diizinkan. Secara keseluruhan, pelaksanaan pekerjaan dan pengendalian mutu konstruksi ramp telah berjalan dengan baik sehingga menghasilkan struktur yang memenuhi standar teknis dan persyaratan aksesibilitas bangunan.

**Kata Kunci :** Balok ramp; Pelaksanaan konstruksi; Pengendalian mutu; Beton bertulang

### PENDAHULUAN

Aksesibilitas merupakan salah satu aspek penting dalam perencanaan dan pembangunan gedung, terutama pada bangunan publik yang digunakan oleh berbagai kelompok masyarakat. Salah satu fasilitas yang mendukung aksesibilitas adalah ramp atau jalur miring yang berfungsi sebagai sarana

perpindahan antar elevasi bangunan bagi seluruh pengguna, termasuk penyandang disabilitas. Penyediaan fasilitas aksesibilitas pada bangunan gedung telah diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 2021 tentang Bangunan Gedung sebagai upaya mewujudkan bangunan yang aman, nyaman, dan mudah diakses oleh seluruh pengguna (Permerintahan RI, 2021). Selain memenuhi aspek regulasi,

keberadaan ramp yang sesuai standar juga menjadi bagian penting dalam penerapan prinsip bangunan inklusif pada fasilitas pelayanan publik dan pendidikan (Nadia & Clarissa, 2023). Oleh karena itu, pembangunan ramp pada Gedung SMA Proyek Sekolah X menjadi salah satu elemen penting yang harus dilaksanakan sesuai spesifikasi teknis dan standar mutu yang berlaku.

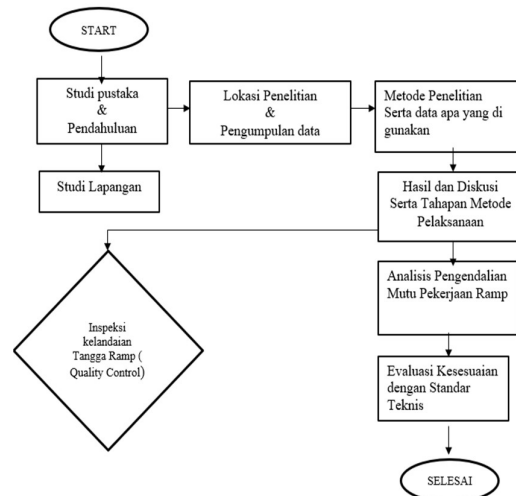
Ramp pada bangunan gedung umumnya dirancang sebagai struktur beton bertulang yang harus memenuhi persyaratan kekuatan, keamanan, dan kenyamanan. Persyaratan tersebut mengacu pada SNI 2847:2019 tentang Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung dan SNI 1727:2020 tentang Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain (BSN, 2019 ; BSN, 2020). Mutu struktur beton sangat dipengaruhi oleh kualitas material, ketepatan metode pelaksanaan, serta pengendalian mutu yang diterapkan selama proses konstruksi berlangsung. Pengendalian mutu dilakukan melalui pemeriksaan material, pengawasan pekerjaan pembesian dan bekisting, pengendalian proses pengecoran, serta pengujian mutu beton guna memastikan hasil pekerjaan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan (Pratama et al., 2022; Pansya et al., 2023)

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pengendalian mutu memiliki peranan penting dalam menjaga kualitas pekerjaan struktur beton. (Lucas et al., 2022) menyatakan bahwa penerapan Statistical Process Control (SPC) mampu mengidentifikasi penyimpangan mutu beton selama pelaksanaan konstruksi. (Setiadi et al., 2024) menemukan bahwa pengawasan mutu yang konsisten berpengaruh terhadap kesesuaian mutu beton dengan spesifikasi perencanaan. Selain itu, (Soebandono, 2022) menjelaskan bahwa pengendalian kualitas yang baik dapat meningkatkan mutu pekerjaan beton

sekaliigus mengurangi potensi pekerjaan ulang. Penelitian (Pocut Faradina et al., 2022) juga menunjukkan bahwa ketidaksesuaian pada pekerjaan pembesian dan bekisting menjadi salah satu faktor yang memengaruhi kualitas elemen struktur beton. Meskipun demikian, penelitian yang secara khusus membahas evaluasi pelaksanaan dan pengendalian mutu pada pekerjaan ramp bangunan pendidikan masih relatif terbatas sehingga diperlukan kajian lebih lanjut.

## METODE PENELITIAN

Metode Penelitian ini merupakan pengamatan langsung dari lapangan, serta hasil mutu yang di data pada tangga ramp, secara umum Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi kasus pada Proyek Sekolah X. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli – September 2026 selama masa pelaksanaan pekerjaan ramp Gedung SMA.



**Gambar 1.** Diagram Alir Pelaksanaan Dan Pengendalian Mutu Ramp Gedung SMA

Sumber: Dokumentasi Magang



**Gambar 2.** Petunjuk Lokasi Penelitian Gedung SMA

Sumber: Data Magang

Dari beberapa data yang kami cakup serta pendukung untuk pembuatan jurnal ini kami menggunakan data Deskriptif kualitatif yaitu:

1) Observasi

Pada Observasi kami langsung turun lapangan untuk mengamati tahapan pekerjaan tangga ramp dan proses pengendalian mutu.

2) Dokumentasi

Beberapa Dokumentasi yang kami ambil khususnya di pekerjaan ramp mulai dari, uji slump test, Tahap pelaksanaan balok ramp dari pemasangan bekisting hingga pengecoran

3) Studi Dokumenntasi

Pada studi ini meliputi gambar kerja, spesifikasi teknis, dan pelaporan pengujian mutu

Hasil Pengamatan yang di dukung pada hasil dokumentasi dan oengujian data mutu serta digunakan untuk menilai tingkat kesesuaian pelaksanaan pekerjaan, efektivitas pengendalian mutu yang diterapkan, serta mengidentifikasi kendala dan tindakan perbaikan yang diperlukan guna menjamin mutu konstruksi ramp sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan.

**HASIL PENELITIAN**

Berdasarkan hasil observasi lapangan, pelaksanaan pekerjaan ramp gedung SMA Proyek Pembangunan Sekolah X dilaksanakan melalui lima tahapan utama sebagai berikut:

3.1. Tahapan Metode Pelaksanaan Ramp

1. Persiapan dan Pengukuran

Kegiatan ini meliputi pengukuran dengan menentukan posisi dan elevasi ramp sesuai gambar kerja, serta penandaan garis batas pekerjaan. Pengukuran dilakukan menggunakan *waterpass* oleh tim surveyor.



**Gambar 3.** Pengukuran dilakukan menggunakan *waterpass* oleh tim surveyor

Sumber: Dokumentasi Magang

2. Pemasangan Bekisting dan Perancah

Bekisting ramp terbuat dari *plywood* setebal 12 mm yang didukung oleh perancah tipe *main frame*. Saat menggunakan, harus memperhatikan ukuran dan kemiringan ramp sesuai dengan gambar kerja. Bekisting harus dipastikan tidak bocor, kokoh, dan tidak berubah bentuk saat pengecoran beton berlangsung. Permukaan bekisting yang bersentuhan dengan beton diolesi minyak bekisting supaya nanti lebih mudah untuk dibongkar.

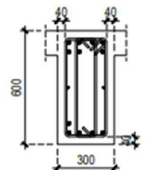
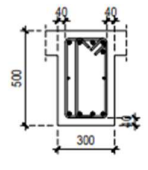


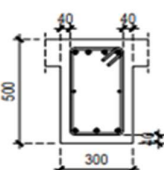
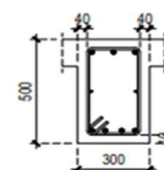
**Gambar 4.** Pemasangan Bekisting dan Perancah Ramp

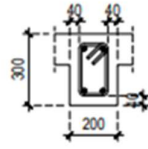
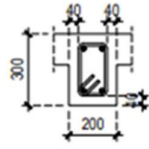
Sumber: Dokumentasi Magang

### 3. Perakitan Pembesian

Tulangan ramp memakai baja tulangan ulir (BJTS) yang memiliki ukuran sesuai dengan detail teknis. Di dalam gambar rencana, terdapat tiga jenis ramp yaitu BR.1, BR.2, dan BR.3.

TIPE BALOK	TIPE BALOK BR.1	
	TUMPUAN	UJUNG
		
DIMENSI (mm)	300 x 600/500	
TUL. ATAS	7 S19	5 S19
TUL. TENGAH	2 S10	2 S10
TUL. BAWAH	5 S19	4 S19
TUL. SENGKANG	S10 - 100	S10 - 150

TIPE BALOK	TIPE BALOK BR.2	
	TUMPUAN	LAPANGAN
		
	300 X 500	
	4 S19	3 S19
	2 S10	2 S10
	3 S19	4 S19
	S10 - 100	S10 - 150

TIPE BALOK BR.3	
TUMPUAN	LAPANGAN
	
200 X 300	
2 S16	2 S16
-	-
2 S16	2 S16
S10 - 100	S10 - 150

**Gambar 5.** Detail Penulangan Balok Ramp SMA

Sumber: Data Magang

Proses merakit tulangan dilakukan di tempat kerja dengan mengikuti gambar kerja untuk pembesian. Ketebalan lapisan beton di pelat ramp ditentukan sebesar 40 mm. Untuk balok BR.1 dan BR.2, tulangan di bagian atas dan bawah menggunakan diameter 19 mm, sedangkan tulangan di tengah menggunakan diameter 10 mm. Sementara itu, balok BR.3 menggunakan diameter 16 mm untuk tulangan atas dan bawah, serta diameter 10 mm untuk tulangan lainnya. Untuk menyambungkan tulangan, dilakukan dengan cara diikat menggunakan kawat beton dan disusun silang agar sambungan tidak terkonsentrasi di satu tempat.



**Gambar 6.** Pemasangan Tulangan Ramp.

Sumber: Dokumentasi Magang



**Gambar 7.** Tampak Tulangan Ramp

Sumber: Dokumentasi Magang

#### 4. Pengecoran Beton

Pengecoran beton menggunakan jenis beton *ready mix* dengan kekuatan  $f_c'25$  Mpa. Sebelum mulai pengecoran, harus memastikan bahwa bekisting dan tulangan sudah siap, serta melakukan uji slump test pada setiap truk *mixer* beton yang datang ke lokasi. Nilai slump yang harus dipenuhi adalah  $12 \pm 2$  cm, namun dalam slump test di lapangan nilai slump memenuhi spesifikasi teknis.



**Gambar 8.** Slump Test Ramp Gedung SMA

Sumber: Dokumentasi Magang

Proses pengecoran dilakukan dengan alat *bucket concrete* dan dipadatkan menggunakan mesin vibrator beton. Pengecoran pramp dilakukan dari bawah ke atas sesuai dengan kemiringan ramp.



**Gambar 9.** Pengecoran Ramp

Sumber: Dokumentasi Magang

#### 3.2. Pengendalian Mutu Pekerjaan Ramp

Pengawasan kualitas pekerjaan ramp di Proyek Sekolah X dilakukan dengan cara yang sistematis dan dicatat oleh tim *Quality Control* (QC) proyek serta konsultan pengawas MK. Sesuai dengan aturan yang ada (PP No. 16 Tahun 2021 dan SNI 03-1726-2019), pengendalian mutu ini berfokus pada empat hal utama: bahan yang digunakan, ukuran dan bentuk, daya tahan kuat beton, serta mutu pekerjaan. Dalam pengelolaan konstruksi, metode ini sejalan dengan prinsip pengendalian proses yang tidak tetap, yang menekankan pentingnya melakukan perbaikan secara berkala untuk menjaga kualitas tetap konsisten.

##### 1. Pemeriksaan material

Seluruh bahan yang akan digunakan akan dicek terlebih dahulu. Untuk baja tulangan, pengecekan meliputi ukuran diameter, berat per meter, dan sertifikat dari pabriknya. Beton yang sudah siap digunakan akan diperiksa melalui sertifikat campuran desain dan akan dilakukan uji slump setiap kali ada pengiriman. Hasil uji slump yang didapat yaitu 13 cm bahwa nilai uji yang masih dalam batas yang diperbolehkan, yaitu  $12 \pm 2$  cm. Kualitas ini sangat penting karena jika ada banyak perbedaan pada bahan awal, proses bisa menjadi tidak



adalah  $f'c$  30 mpa yang setara dengan K-300.



**Gambar 12.** Berat Benda Uji Ramp SMA

Sumber: Dokumentasi Magang

Diketahui bahwa berat benda uji ramp adalah 13,23 kg, luas silinder yang diuji adalah  $17.671,46 \text{ mm}^2$ , dan tinggi silinder tersebut adalah 300 mm. Hasil ini menunjukkan bahwa proses dalam membuat beton siap pakai, pengecoran, dan pemeliharaan beton di lapangan berjalan dengan baik dan tepat. Jadi, kualitas beton pada struktur ramp dinyatakan aman dan layak digunakan sesuai dengan rencana yang ditentukan untuk mutu beton.

#### 5. Pemeriksaan kualitas pekerjaan

Pemeriksaan dilakukan dengan cara melihat langsung untuk menentukan keadaan permukaan hasil pengecoran. Dari hasil pemeriksaan di lapangan, tidak ada masalah yang ditemukan pada permukaan beton. Hasil pengecoran tampak rapi dan rata, dan seluruh proses pengendalian mutu sebelum serta sesudah pengecoran telah memenuhi semua syarat yang ditentukan. Langkah pengendalian ini adalah contoh nyata dari penerapan proses yang teratur, di mana tindakan

pengecahan yang diambil secara terus-menerus menghasilkan kualitas struktur yang baik dan sesuai dengan standar.

#### 3.3. Evaluasi Kesesuaian dengan Standar Teknis

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, pengukuran dimensi aktual, serta verifikasi terhadap dokumen gambar kerja (*shop drawing*), dilakukan evaluasi kesesuaian teknis pada pekerjaan struktur ramp Gedung SMA Proyek Sekolah X. Evaluasi ini mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) Nomor 14/PRT/M/2017 sebagai standar nasional mengenai penyediaan aksesibilitas pada bangunan gedung. Aspek yang dievaluasi meliputi dimensi geometrik ramp, tingkat kemiringan, lebar jalur, serta mutu material yang digunakan sebagai berikut:

##### 1. Segmen Awal: As 3 menuju Bordes 1 (As 4)

Berikut Perhitungan kemiringan untuk segmen awal ramp As 3 menuju Bordes 1 As 4:

Panjang Horizontal: 4.600

Kenaikan Elevasi:  $\pm 0.000$  ke  $+0.450$

Tinggi: 450 mm

Perhitungan Kemiringan:

$$\frac{450}{4600} \times 100 = 9,78 \%$$

Perhitungan Sudut Ramp:

$$\alpha = \tan^{-1} \left( \frac{450}{4600} \right)$$

$$\alpha = 5,59^\circ$$

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa segmen awal ramp memiliki perbedaan elevasi sebesar 450 mm dengan panjang horizontal 4.600 mm. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai kemiringan sebesar 9,78% atau setara dengan rasio

1:10,22 dan sudut kemiringan  $5,59^\circ$ . Nilai tersebut sedikit melebihi batas maksimum kemiringan ramp sebesar 8,33% (1:12) sebagaimana diatur dalam Permen PUPR Nomor 14 Tahun 2017.

Meskipun demikian, lebar bersih ramp sebesar 2.225 mm telah melampaui ketentuan minimum untuk fasilitas umum, yaitu 1.600 mm. Lebar tersebut memberikan ruang gerak yang cukup bagi pengguna kursi roda maupun pendamping sehingga dari sisi fungsi, ramp masih dapat digunakan dengan baik. Oleh karena itu, segmen ini dinilai masih layak digunakan, namun lebih sesuai untuk pengguna kursi roda yang didampingi karena tingkat kemiringannya melebihi standar yang direkomendasikan.

2. Segmen Menengah: Bordes 1 As 4 menuju Bordes 2 As 6

Berikut Perhitungan kemiringan untuk segmen menengah bordes 1 as 4 menuju Bordes 2 as 6:

Panjang Horizontal:  $4.600 + 4.600 = 9.200$  mm

Kenaikan Elevasi:  $+0.450$  ke  $+1.100$

Tinggi:  $1.100 - 450 = 650$  mm

Perhitungan Kemiringan:

$$\frac{650}{9200} \times 100 = 7,07 \%$$

Perhitungan Sudut Ramp:

$$\alpha = \tan^{-1} \left( \frac{650}{9200} \right)$$

$$\alpha = 4,04^\circ$$

Pada segmen ini, ramp memiliki panjang horizontal 9.200 mm dengan kenaikan elevasi sebesar 650 mm. Hasil perhitungan menunjukkan kemiringan sebesar 7,07% atau rasio 1:13,01 dengan sudut kemiringan  $4,04^\circ$ . Nilai tersebut telah memenuhi

persyaratan Permen PUPR Nomor 14 Tahun 2017 karena berada di bawah batas maksimum kemiringan 8,33%. Dengan demikian, segmen ini dapat memberikan kenyamanan dan keamanan bagi pengguna kursi roda untuk bergerak secara mandiri tanpa memerlukan bantuan.

3. Segmen Atas: Dari Bordes 2 (As 6) ke Bordes 3 (As 9)

Berikut Perhitungan kemiringan untuk segmen atas bordes 2 as 6 menuju Bordes 3 as 9:

Berikut Perhitungan kemiringan untuk segmen atas bordes 2 as 6 menuju Bordes 3 as 9:

Panjang Horizontal:  $4.600 + 4.600 + 4.600 = 13.800$  mm

Kenaikan Elevasi:  $+1.100$  ke  $+2.000$

Tinggi:  $2.000 - 1.100 = 900$  mm

Perhitungan Kemiringan:

$$\frac{900}{13.800} \times 100 = 6,52 \%$$

Perhitungan Sudut Ramp:

$$\alpha = \tan^{-1} \left( \frac{900}{13.800} \right)$$

$$\alpha = 3,73^\circ$$

Segmen atas memiliki panjang horizontal 13.800 mm dengan kenaikan elevasi sebesar 900 mm. Berdasarkan hasil pengukuran diperoleh kemiringan sebesar 6,52% atau rasio 1:15,33 dengan sudut kemiringan  $3,73^\circ$ .

Kemiringan tersebut telah memenuhi standar aksesibilitas dan tergolong cukup landai. Kondisi ini memberikan kenyamanan yang lebih baik bagi pengguna kursi roda karena tenaga yang diperlukan untuk melewati ramp menjadi lebih kecil serta meningkatkan aspek keselamatan selama proses perpindahan.

4. Segmen Belokan Transit: Bordes As 11 menuju As G.

Hasil evaluasi pada area bordes yang menghubungkan Potongan A dengan Potongan B menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan elevasi sehingga kemiringan segmen ini adalah 0%. Kondisi lantai yang datar telah sesuai dengan fungsi bordes sebagai area istirahat sekaligus ruang manuver bagi pengguna kursi roda untuk melakukan perubahan arah. Selain itu, lebar bordes sebesar 2.225 mm memberikan ruang yang cukup untuk melakukan manuver secara aman dan nyaman sesuai dengan prinsip aksesibilitas bangunan.

5. Segmen Lanjutan Potongan B: Bordes 1 (As G) menuju Bordes 2 (As F)

Berikut Perhitungan kemiringan untuk segmen lanjutan bordes 1 as G menuju Bordes 2 as F:

Panjang Horizontal: 8.000

Kenaikan Elevasi: +2.000 ke +2.600

Tinggi: 2.600 – 2.000 = 600 mm

Perhitungan Kemiringan:

$$\frac{600}{8.000} \times 100 = 7,5\%$$

Perhitungan Sudut Ramp:

$$\alpha = \tan^{-1} \left( \frac{600}{8.000} \right)$$

$$\alpha = 4,29^\circ$$

Segmen ini memiliki panjang horizontal 8.000 mm dengan kenaikan elevasi sebesar 600 mm. Hasil perhitungan menunjukkan kemiringan sebesar 7,50% atau rasio 1:13,33 dan sudut kemiringan 4,29°. Nilai kemiringan tersebut masih berada di bawah batas maksimum yang dipersyaratkan sehingga dinyatakan memenuhi standar teknis. Dengan lebar ramp yang tetap lebih

besar dari ketentuan minimum, segmen ini mampu memberikan akses yang nyaman bagi pengguna kursi roda maupun pejalan kaki.

6. Segmen Atas Potongan B: Bordes 2 (As E) menuju Bordes 3 (As D)

Berikut Perhitungan kemiringan untuk segmen atas bordes 2 as E menuju Bordes 3 as D:

Panjang Horizontal: 2.650 + 8.000 = 10.650 mm

Kenaikan Elevasi: +2.600 ke +3.200

Tinggi: 3.200 – 2.600 = 600 mm

Perhitungan Kemiringan:

$$\frac{600}{10.650} \times 100 = 5,63\%$$

Perhitungan Sudut Ramp:

$$\alpha = \tan^{-1} \left( \frac{600}{10.650} \right)$$

$$\alpha = 3,22^\circ$$

Pada segmen ini terdapat panjang horizontal total sebesar 10.650 mm dengan kenaikan elevasi 600 mm. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh kemiringan sebesar 5,63% atau rasio 1:17,75 dengan sudut kemiringan 3,22°. Kemiringan tersebut jauh di bawah batas maksimum yang ditentukan dalam Permen PUPR Nomor 14 Tahun 2017 sehingga dapat dinyatakan memenuhi persyaratan teknis. Kondisi ramp yang relatif landai memberikan tingkat keamanan dan kenyamanan yang lebih baik bagi pengguna kursi roda selama proses perpindahan.

7. Segmen Puncak Potongan B: Bordes 3 (As D) menuju Bordes 4 (As B)

Berikut Perhitungan kemiringan untuk segmen puncak potongan B bordes 3 as D menuju Bordes 4 as B:

Panjang Horizontal: 8.000 + 2.650 = 10.650 mm

Kenaikan Elevasi: +3.200 ke +3.800

Tinggi:  $3.800 - 3.200 = 600$  mm

Perhitungan Kemiringan:

$$\frac{600}{10.650} \times 100 = 5,63\%$$

Perhitungan Sudut Ramp:

$$\alpha = \tan^{-1} \left( \frac{600}{10.650} \right)$$
$$\alpha = 3,22^\circ$$

Segmen terakhir memiliki panjang horizontal sebesar 10.650 mm dengan kenaikan elevasi 600 mm. Hasil evaluasi menunjukkan kemiringan sebesar 5,63% atau rasio 1:17,75 dengan sudut kemiringan  $3,22^\circ$ . Nilai tersebut menunjukkan bahwa desain ramp pada bagian akhir tetap konsisten memenuhi ketentuan standar teknis. Kemiringan yang landai membantu mengurangi risiko tergelincir serta memberikan kenyamanan bagi pengguna kursi roda hingga mencapai elevasi tertinggi bangunan

#### 8. Evaluasi Mutu Material dan Pengendalian Mutu Konstruksi.

Selain evaluasi terhadap dimensi geometrik, dilakukan pula penilaian terhadap mutu material yang digunakan pada struktur ramp. Berdasarkan dokumen pengendalian mutu proyek, pekerjaan pelat dan balok ramp menggunakan beton mutu K-300 atau setara dengan kuat tekan karakteristik  $f_c' 25$  MPa. Mutu beton tersebut telah sesuai dengan spesifikasi teknis yang ditetapkan untuk bangunan. Pelaksanaan pengendalian mutu dilakukan secara berkala oleh tim *Quality Control* (QC), mulai dari proses pengecoran hingga pemeriksaan hasil pekerjaan. Pengendalian mutu tersebut bertujuan untuk memastikan bahwa mutu beton

yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi perencanaan.

## KESIMPULAN

Berikut kesimpulan pada hasil dan diskusi pada Proyek Sekolah X Deli Serdang sebagai berikut:

1. Semua langkah dalam pelaksanaan pembangunan ramp di Gedung SMA Proyek Sekolah X, termasuk persiapan dan pengukuran, pemasangan bekisting dan perancah, perakitan pembesian, serta pengecoran beton, telah dilakukan sesuai dengan gambar kerja dan standar teknis yang ada.
2. Pengawasan kualitas untuk pekerjaan ramp telah dilakukan dengan cara yang teratur melalui pemeriksaan bahan, pengawasan proses kerja, pengecekan ukuran dan kemiringan ramp, serta pengujian kekuatan tekan beton.
3. Hasil dari uji kekuatan tekan beton menunjukkan nilai  $f_c' 30$  MPa, yang lebih tinggi daripada yang direncanakan yaitu  $f_c' 25$  MPa (K-300), sehingga kualitas beton pada struktur ramp sudah memenuhi syarat teknis yang ditentukan.
4. Kesesuaian pada evaluasi kesesuaian teknis pada pekerjaan struktur ramp Gedung SMA Proyek Sekolah X dilakukan pengamatan di lapangan, pengukuran dimensi, serta terhadap dokumen gambar kerja (*shop drawing*).
5. Hasil evaluasi kesesuaian teknis pada pekerjaan struktur ramp Gedung SMA Proyek Sekolah X menunjukkan bahwa pada segmen awal (As 3–As 4) diperoleh

- kemiringan 9,78% dengan sudut 5,59°. Pada segmen menengah (As 4–As 6) kemiringan sebesar 7,07% dengan sudut 4,04°, sedangkan pada segmen atas (As 6–As 9) kemiringan sebesar 6,52% dengan sudut 3,73°. Segmen belokan transit (As 11–As G) tidak memiliki perbedaan elevasi sehingga kemiringannya 0%. Pada Potongan B, segmen lanjutan memiliki kemiringan 7,50% dan sudut 4,29°, sementara segmen atas (As E–As D) dan segmen puncak (As D–As B) masing-masing memiliki kemiringan 5,63% dengan sudut 3,22°.
6. Penilaian mengenai aksesibilitas menunjukkan bahwa sebagian besar bagian ramp telah sesuai dengan ketentuan kemiringan maksimal sebesar 8,33% (1:12) berdasarkan Peraturan Menteri PUPR Nomor 14/PRT/M/2017, namun ada satu bagian, yaitu bagian awal dari As 3 menuju Bordes 1 (As 4), dengan kemiringan 9,78% (1:10,22) yang sedikit melebihi batas yang diizinkan.
  7. Secara keseluruhan, proses pekerjaan dan pengawasan kualitas konstruksi ramp di Gedung SMA Proyek Sekolah X telah berjalan dengan baik sehingga menghasilkan struktur yang memenuhi standar teknis dan syarat aksesibilitas
- bangunan gedung dan struktur lain.  
*Jakarta*, (8), 1–336.
- Lucas, J., Hutabarat, L. E., & Agnes Sri Mulyani. (2022). Analisis Pengendalian Mutu Sample Uji Beton Untuk Lantai Pondasi Di Proyek One Tower Bsd City Dengan Menggunakan Spc (Statistical Process Control). *Jurnal Rekayasa Teknik Sipil Dan Lingkungan - CENTECH*, 3(1), 46–56.  
<https://doi.org/10.33541/cen.v3i1.3791>
- Mutu Beton Egi Pratama, P., Kadir, Y., Afriade Siregar, C., Arief Gumilang, A. S., Pratama, E., No, M., Bahan dan Struktur Bangunan Gedung, B., Bina Teknik Permukiman dan Perumahan, D., Jenderal Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, D., & Panyawungan Cileunyi Wetan Kab Bandung, J. (2022). *PEMERIKSAAN MUTU BETON TERPASANG MENGGUNAKAN PENGUJIAN NONDESTRUKTIF (NDT) DAN DESTRUKTIF, STUDI KASUS: BANGUNAN BETON BERTULANG 4 LANTAI Concrete In-place Strength Assessment Utilizing Non-Destructive Test (NDT) and Destructive Test, Case Study: 4 Storie*.
- Nadia & Clarissa. (2023). JAUR (Journal of Architecture and Urbanism Research) Study of Ramp As Accessibility Elements in Public Service Buildings in Jakarta (Case Study: 17 Kelurahan Offices in West Jakarta). *Jaur*, 6(2), 146–163.  
<https://doi.org/10.31289/jaur.v6i2.8758>
- Pansya, J. R., Suhendra, S., Dahlan, E., Aldiansyah, R. R., & Saputra, R. (2023). Kuat Tekan Beton Mutu 21,7 MPa Berdasarkan SNI 7656:2012 dan AHSP Tahun 2022. *Jurnal Talenta Sipil*, 6(1), 135.  
<https://doi.org/10.33087/talentsipil>

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional. (2019). Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung. *Sni 2847-2019*, (8), 720.
- Badan Standardisasi Nasional. (2020). SNI 1727:2020 Beban desain minimum dan Kriteria terkait untuk

v6i1.214

- Pocut Faradina, M., Sapitri, Elizar, & Sri Hartati Dewi. (2022). Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pekerjaan Pembesian Dan Bekisting Serta Faktor -Faktor yang Mempengaruhinya. *Jurnal Saintis*, 22(02), 59–68.  
[https://doi.org/10.25299/saintis.2022.vol22\(02\).25190](https://doi.org/10.25299/saintis.2022.vol22(02).25190)
- RI, P. (2021). Peraturan Pemerintah RI Nomor 16 Tahun 2021. *Sekretariat Negara Republik Indonesia*, 1(078487A), 483.  
<http://www.jdih.setjen.kemendagri.go.id/>
- Setiadi, M. S., Usman, K., Sebayang, S., & Kustiani, I. (2024). Analisis Pengendalian Mutu Beton pada Proyek Rumah Susun PIK Pulo Gadung dengan Metode Statistical Quality Control. *Journal of Sustainable Construction*, 3(2), 1–15.  
<https://doi.org/10.26593/josc.v3i2.7218>
- Soebandono, B. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Kuat Tekan Beton dan Produktivitas Pengecoran Pondasi Rakit. *Syntax Literate ; Jurnal Ilmiah Indonesia*, 7(10), 18549–18561.  
<https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v7i10.13349>